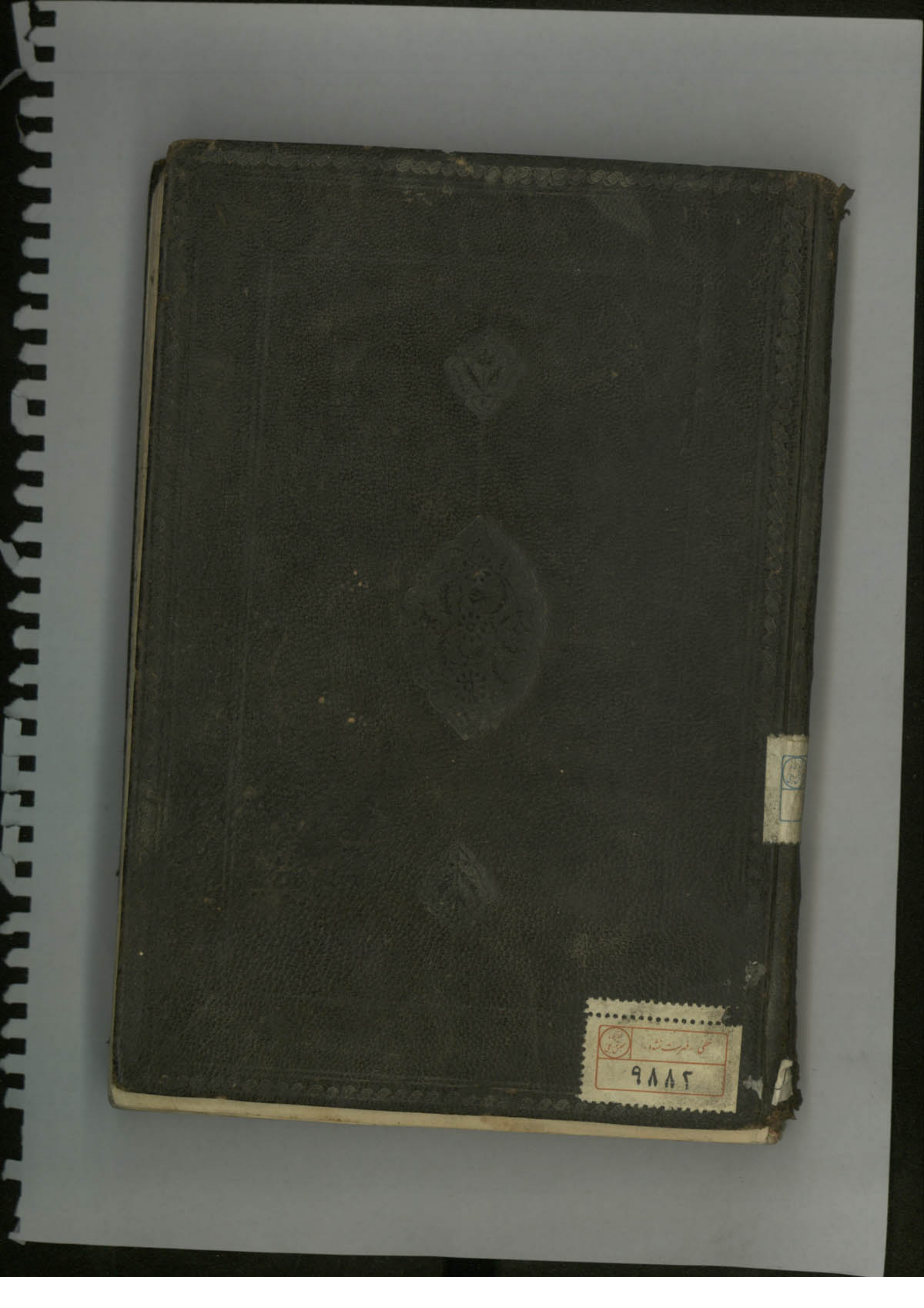
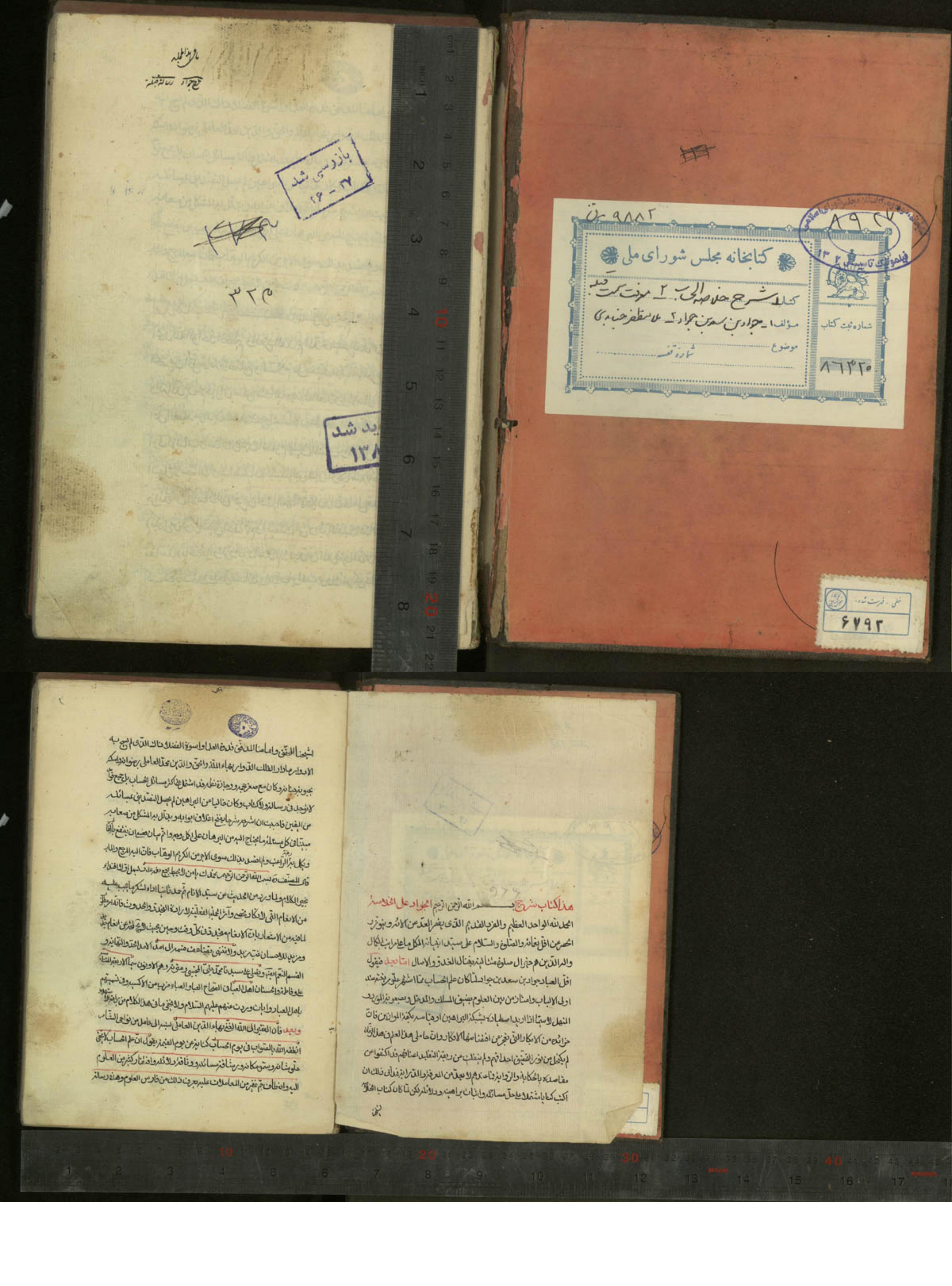

فهرست نشده
۹۸۸۲



هذا كتاب شرح بسم الله الرحمن الرحيم الجواد على الخلاصة

الحمد لله الواحد العظيم والفرد القديم الذي يفقر العدد عن الائه ويتوزر
الحصر عن اقل نعمائه والصلوة والسلام على سيد انبيائه المكمل ما عليه ارباب الكمال
وآله الذين هم خير آل صلوة متتالية بتتالي الغدو والاصال اما بعد فيقول
اقل العباد جواد بن سعد بن جواد لما كان علم الحساب مما اشتهر علو رتبته عند
اولي الالباب وامتاز من بين العلوم بتنقيح المسائل والمداخل ... الموارد
المنهل ... اذا اريد اصطياده بشبكة البراهين ... الموازين ...
خزائنه من الابكار التي تخرج عن افتضاضها الافكار وان حاملي هذا العلم في هذه الازمنة
لم يتحل من نور التحقيق احد منهم ولم ينقلب عن ربقة التقليد اعناقهم فلا اكتفوا من
مفاصله بالحكاية والرواية فاعدهم لا يعد من المعرفة والدراية فدل في ذلك ان
اكتب كتابا مشتملا على حل مسائله واثبات براهينه ودلائله لكن لما كان كتاب الخلاصة

لشيخنا المحقق وامامنا المدقق قدوة العلماء واسوة الفضلاء ... الذي لم يسمح به
الاعوام ما دار الفلك الدوار بهاء الملة والحق والدين محمد العاملي رضوان الله ... اسكنه
... كان مع صغر حجمه ووجازة نظمه قد اشتمل على اكثر مسائل الحساب بل جميع قواعده
لا يوجد في رسالة ولا كتاب وكان خاليا من البراهين لم يحصل التقدير في مسائله
من اليقين فاحببت ان اشرحه شرحا يفتح اغلاق ابوابه ويذلل به المشكل من صعابه
مبينا في كل مسئلة ما يحتاج اليه من البرهان على اكمل وجه واتم بيان عسى ان ينتفع به الطلاب
ويكمل به الراغب ولم اقصد بذلك سوى الاجر من الكريم الوهاب فانه اليه المرجع والمآب
قال المصنف ره بسم الله الرحمن الرحيم نحمدك يا من لا يحيط بجميع نعمه عدد ولا ... اقلام
يجري الكلام ولما ورد من الحديث عن سيد الانام ثم حمد ثانيا اداء لشكر ما اوجب عليه
من الانعام التي لا تكاد تحصى وآثر الجملة الفعلية لارادة التجدد والحدوث فانه
لما فيه من الاشعار بان الانعام متجدد في كل وقت وحين ...
ومزيد الاحسان ... الى اهل الحق والنهاية
القسم النعم ... وتصلي على سيدنا محمد نبي المجتبى وعترته الاولين ...
علي وفاطمة والحسنان اهل العبا ... من الاكبر ...
باهل العبا ... وردت عنهم عليهم السلام ولا يخفى ما في هذا الكلام من ...
وبعد فان الفقير الى الله الغني بهاء الدين العاملي ... من نواحي الشام
انطقه الله بالصواب في يوم الحساب ... ان علم الحساب لا يخفى
علو شأنه وسمو مكانه ... مسائله ... كثير من العلوم
اليه ... من العاملات عليه ... من فارس العلوم وهذه رسالة

حوت الاهم من اصوله ونظمت المهم من ابوابه وفصوله وتضمنت منه فوائد لطيفة هي
خلاصة كتب المتقدمين وانطوت منه على قواعد شريفة هي زبدة رسائل المتاخرين
سميتها خلاصة الحساب ورتبتها على مقدمة وعشرة ابواب مقدمة الاولى فيها التعريف
لتقدم ذكرها المذكور فيها ما يتوقف عليه الشروع في علم الحساب كبيان حده وبيان موضوعه
وغايته وتعريف العدد واقسامه وخواصه لان من يريد تحصيل علم فانه لا يمكنه طلبه الا بعد
معرفته ببعض عوارضه ولو عرفه بحقيقته لكان احسن ولما كان في كل علم شيء يبحث في ذلك
العلم عن عوارضه الذاتية والمقصود فيه اثبات تلك العوارض اما لذلك الشيء المسمى بموضوعه
واما لانواعه اي اقسامه واما لانواع اعراضه اي عوارضه الذاتية لجزء كان مطالب علم الحساب
وهي القضايا المبرهن عليها فيه متوقفة على موضوعاتها اعني العدد واقسامه اعني الاعداد
الخاصة على سبيل كلي لعدم امكان العلم بها تفصيلا او خواص الموضوع من الفرد والزوج
والجذر والمنطق والاصم الى غير ذلك فلذا ذكر ذلك في المقدمة وقدم تعريف علم
الحساب على بيان موضوعه وعوارضه لتوقف معرفتها عليه فيقال الحساب علم اي
قواعد وقوانين يستعلم منه كيفية استخراج المجهولات اي يعلم منه كيفية عمل اختياري
لنا يؤدي الى استخراج المجهولات واحترزنا به عن العلم بالعوارض التي للعدد من
الزوج والفرد وانه نصف مجموع حاشيتيه المتقابلتين الى غير ذلك مما لا يتعلق بعمل لنا
فانه ليس من علم الحساب المبحوث عنه وظهر ان علم الحساب هو العلم بكيفية الاستخراج لا
نفسه اذ لو فرضنا ان شخصا علم كيفية الاستخراج ولم يستخرج مدة عمره مجهولا اصلا يقال
انه عالم بعلم الحساب وقد يستفاد من كلام بعضهم ان الحساب ان تعلق بالتخت والتراب
فهو نفس العمل وان تعلق بالخيال والاثبات على صحيفة الخاطر فهو العلم نظرا الى ما في الاول

من وضع

من وضع الرقوم على التخت والتراب وتحريكات اليد وغير ذلك بخلاف الثاني فانه امر
متعلق بالاثبات على صحيفة الخاطر فقط وفيه نظر فان العمل لا يكون علما بل العلم بكيفية
وضع الارقام وترتيبها ومحوها واثبات شيء في موضعه هو علم الحساب وان لم يعمل اصلا
ولا وضع رقما على تخت ولا تراب والفرق بين الحساب الهوائي و[بين] الحساب بالتخت و
التراب ليس ان الاول علم بعمل والثاني عمل فقط بل كلاهما علم بعمل لكن الاول علم بعمل
يرسم في الخيال ويثبت على صحيفة الخاطر والثاني علم بعمل يرسم في الخيال يثبت في الالواح
على التخت وما شاكله ولما كان المجهولات عامة قيدها بقوله العددية ليخرج ما عداها
لكن يخرج عنه علم المساحة فانه علم باستخراج المجهولات المقدارية كالخطوط والسطوح و
الاجسام التعليمية وهي ليست عددية ويجاب بانا لا نسلم ان علم المساحة يبحث فيه عن
المقادير بل يبحث فيه عن العدد العارض للمقادير فانا لو قسمنا سطحا الى اربعة مربعات
فلكل من تلك السطوح المربعات وحدة ومجموع تلك الوحدات عدد خاص هو اربعة و
محله تلك السطوح المربعة فعلم المساحة يبحث فيه عن ذلك العدد الذي هو عارض للمقادير
لا عن نفس المقادير بل نقول العدد يجب ان يوجد في شيء يكون اما مقدارا او نفسا او
نقطة او فلكا او انسانا او جوهرا او عرضا او غير ذلك فعلم الحساب لا ينظر فيه من حيث
تعين محله بانه مقدار او غيره بل من حيث عروض العدد له فلا يبقى ليدخل فيه بعض مسائل
اقليدس اذ من مسائله نريد ان نجد اقل اعداد متوالية على نسبة واحدة فهي تبين كيفية
عمل يؤدي الى مجهول عددي لانا نقول اقليدس ليس علما واحدا بل هو اصول العلوم المتعلقة
بالمقادير والعدد بحيث حتى يرجع اليها ولا يحتاج ان يورد في تلك العلوم حذرا
من التطويل فلا مانع من ان يكون فيه مسائل من علم المساحة سلمنا انه علم واحد لكنه يجوز

لكنه يجوز ان يبحث في علم عن مسئلة بعينها وفي علم اخر يبحث عنها ايضا لكن من حيثيتين
كما قالوا في اثبات كروية السماء فانه مسئلة من الطبيعي ومن الهيئة ايضا لكن من حيثيتين
مختلفتين وفي هذه المسئلة ينظر الحاسب من حيث انه يريد ان يعلم نفس كيفية العمل المؤدية
الى المجهول المؤدى اليه واقليدس ينظر فيها من حيث انه يريد ان يعلم نفس المجهول
المؤدى اليه لا العمل المؤدى اليه والمراد بالمجهولات العددية الاعداد المجهولة كما ان المراد
بقوله من معلومات مخصوصة الاعداد المخصوصة المعلومة مثلا في القسمة المقسوم عدد معلوم
والمقسوم عليه كذلك ومنها يعلم الخارج من القسمة الذي هو عدد مجهول وكذا في الضرب
المضروب عدد معلوم والمضروب فيه كذلك ومنها يعلم الحاصل من الضرب الذي هو عدد
مجهول وقس عليه حال الجمع والتفريق ونحوها من الامور الغير المتعلقة بالمفتوحات او
كفرض الشيء معينا ويعمل فيه على ما يعلم من كلام السائل ليخرج المجهول كما في الخطائين
او فرضه مجهولا مناسبا شيئا او مالا او غيرهما ليخرج المجهول ايضا كما في الجبر والمقابلة
ومن ههنا يعلم انقسام علم الحساب اي ثلثة اقسام فانه اما ان يلتفت فيه الى المجهول
من اول الامر يعني انا لا نفرض فيه شيئا اصلا بل نورد مقدمات معلومة نخرج منها
المجهول بخصوصه وهو علم المفتوحات واما ان يلتفت اليه وهو على قسمين احدهما
ان نفرض شيئا معينا معلوما ثم نعمل به اعمالا مخصوصة حتى يؤدى الى معلومية المجهول
وهو علم الخطائين والا ربعة المتناسبة والثاني ان يفرض شيئا مبهما مناسبا للقسم
كالشيء والمال ونحوهما او يعمل فيه اعمالا مخصوصة ليؤدى الى معلومية المجهول ايضا و
وهو علم الجبر والمقابلة ويحتمل ان يريد بالمجهولات العددية المجهولات التي لها النسبة
الى العدد اي العوارض المجهولة فان في القسمة العددي الذي هو خارج القسمة

معلوم

معلوم واما المجهول وصف كونه خارج القسمة وكونه حاصل الضرب وامثالهما فان الاعداد
كلها معلومة واما المجهول منها اوصافها ككون العدد خارج قسمة او حاصل ضرب او كونه شيئا او
مالا او نحو ذلك واحترز بالمعلومات المخصوصة عما اذا استخرج المجهول العددي بغير علم الحساب كما
لو استخرج عدد الدراهم المسروقة من قواعد علم الرمل وموضوعه اي موضوع علم الحساب العدد
لا مطلقا بل الحاصل في المادة وما ينسب اليها كالمقادير فخرج هذا العدد العدد الحاصل
في المجردات كالنفوس والعقول لا يكون من موضوعه كما قيل في بيان اقسام الحكمة النظرية ويجيء
ومن ثم اي ومن اجل انه موضوعه العدد الحاصل في المادة لا مطلقا عد علم الحساب من
علم الرياضي وبيانه ان الحكمة علم باحوال اعيان الموجودات على ما هي عليه في نفس الامر بقدر
الطاقة البشرية ثم ان اعيان الموجودات ان كانت بقدرتنا واختيارنا فهي الحكمة العملية
وان لم يكن بقدرتنا واختيارنا فهي الحكمة النظرية وح فان كانت غير محتاجة في الوجود
الخارجي والعقلي الى المادة فهو العلم الالهي وان احتاجت في الوجودين اليها فهو الطبيعي
وان كان احتياجها الى المادة في الوجود الخارجي فقط دون العقل فهو الرياضي وح
نقول لو لم يكن المبحوث عنه في علم الحساب اشياء محتاج في الوجود الخارجي الى المادة
لما صح عده من الرياضي لكنه من الرياضي فيكون موضوعه الحاصل في المادة فلا يكون
العدد الحاصل في المجردات وفيه اي في كون موضوعه ذلك كلام قال في الحاشية وحاصله
ما ذكره الشيخ في الشفاء ان الحاسب يبحث عن العدد المفارق للمادة في الخارج ايضا
لوجوده في المجردات كالعقول والنفوس وذات الواجب تع ان قلنا ان الواحد عدد
والحاصل ان افتقار العدد في الخارج الى المادة ح مم انه اجاب بان موضوع الحساب
ليس العدد مطلقا بل من حيث حصوله في المادة والبحث عن العدد ليس على وجه يشمل المجردات

[illegible]

لعدم تعلق الغرض به وهذا حاصل كلامه وهو كما ترى وللكلام في هذا المقام مجال واسع
فتأمل انتهى كلامه وفيه تضعيف لكلام الشيخ في الشفاء ولعل وجهه ان العدد المقيد
بالحيثية المذكورة لا يكون موجودا في الخارج اذ القيد داخل وليس بموجود فيه مع ان
البحث في مطلق الحكمة عن اعيان الموجودات كما عرفت ويمكن ان يكون وجهه ما بقي ان
العدد المقيد بالحيثية لا يمكن تعقله مجردا عن المادة كما ان تحققه ووجوده فيها فهو يكون
من الطبيعي لا من الرياضي والحق ان حمل كلام الشيخ على تخصيص العدد ولا تقييده يمكن فيندفع
الاعتراض ويتم ما ذكره ويؤيده ان موضوع العلم ما يبحث فيه عن عوارضه الذاتية و
لا يبحث في علم الحساب عن عوارض العدد المطلق الشامل للمجردات لعدم تعلق الغرض به
كما ذكره وقريب منه ما ذكره بعض المحققين ان موضوعه العدد المعلوم ببعض عوارضه
من حيث انه كيف يمكن التأدي منه الى بعض عوارضه المجهولة اما العدد المطلق فانما
موضوع الحساب النظري المسمى بارثماطيقي والعدد مما اختلف في تعريفه ويتفرع عليه
القول بان الواحد من العدد ام لا قيل قاله صاحب التشييد كثرة منفصلة والكم
المنفصل هو الذي لا يمكن ان يفرض فيه شيء لا يكون جزءا منه ويكون مشتركا بينه بين
القسمين اي يكون متعلقا بطرف احد القسمين على انه نهايته وهو بعينه يتعلق بطرف
القسم الآخر على انه بدايته تطلق على الواحد وما تألف منه توضيحه ان المراد بالكثرة
ما له نسبة الى الكم وظاهر ان نسبة الواحد الى الكم نسبة الجزء الى الكل ونسبة ما عداه من الاعداد
اليه نسبة الجزئي الى الكلي ويمكن ان يريد ما يقع في جواب كم لا المعنى المصطلح وعلى هذا
فيدخل الواحد في التعريف لصدقه عليه وقيل في تعريفه انه نصف مجموع حاشيتيه
المتقابلتين والمراد بهما ما يكون التفاوت بين احدهما والعدد من جانب مساويا

للتفاوت

للتفاوت الاخرى والعدد من آخر بيانه ان كل عدد فلا بد ان ينقص منه واحد او
عدد ويتأخر عنه اعداد فالاعداد المتقدمة عنه والمتأخرة تسمى حواشيه وكل حاشيتين
يكون التفاوت بين احدهما والعدد من احد الجانبين مساويا للتفاوت بين العدد
والاخرى من الجانب الآخر تسمى حاشيتيه المتقابلتين مثلا العشرة يتقدمه تسعة و
يتأخر عنه احد عشر والتفاوت بين احدهما وبين العشرة في احد الجانبين مساويا
للتفاوت بين الاخرى والعشرة من الجانب الآخر وذلك واحد فالتسعة والاحد عشر
حاشيتا العشرة المتقابلتان وكذا الثمانية والاثني عشرة والسبعة والثلثة عشر الى غير
ذلك وهذه الخاصة ثابتة للعدد والبرهان عليهما انا نفرض اه عددا وآب عددا
آخر زائدا عليه بـ بج و اج عددا ثالثا ناقصا على اب بـ دج المساوي لـ بج فنقول
انا زدنا مثل اه الحاشية الاولى اى اب على اج الحاشية الاخرى حتى صار اط فان
اه الوسط نصف مجموع الحاشيتين اعني اط وذلك لان اب مساو لـ اه و بط
مساو لـ جط اب ج اعني اه ه ب ايضا فاب مساو لـ بط فاب نصف اط وذلك ما
اوردناه اذا ثبت هذا فالواحد لما لم يكن له حاشية منفصلة تحته اذ هو اول الاعداد
لم يكن التعريف المذكور شاملا له فيخرج عن الحد ويكون ما عداه من الاعداد داخلا
وقد يتكلف في التعريف لادراجه بقبول الحاشية الكسر في التعريف الصحيح والكسر
معا فيدخل الواحد ايضا اذ الحاشية المنفصلة منه عليه النصف والمتأخرة عنه واحد ونصف
ولو فرضت له الحاشية المنفصلة منه الثلث كانت المتأخرة واحدا وثلثين او الربع فالمتأخرة
واحد وثلثة ارباع ونحو ذلك فان الحاشية التحتانية نقص عنه بقدر زيادة
الفوقانية عليه كما اشرنا سابقا اليه فيصير المجموع اثنين والواحد نصفهما ولما

لم يظهر الكلام السابق ما يدل على اختيار المصنف فيه صرح بقوله والحق ان اى الواحد ليس
بعدد وان تألفت منه الاعداد كما ان الجوهر الفرد عند مثبتيه وهم المتكلمون ليس بجسم
وان تألفت منه الاجسام هذا بحسب الظاهر والا فالتحقيق ان الاعداد مما تألفت من الوحدات
المجردة لا الآحاد اى من الواحد المعروض وقد صرح اقليدس فى صدر المقالة السابعة
بان العدد هو الكثرة المتألفة من الوحدات وبيانه ان الكم عرض يقبل القسمة لذاته
وهذا القائل قد يكون منقسما بالفعل الى اشياء متعددة فان قيل القائل هو الذى
لا يكون منقسما بالفعل قلنا معنى قبول القسمة شموله بالامكان العام الذى لا ينافى
الفعلية لا الامكان الاستعدادى الذى يعدم عند الفعل واذا كان منقسما بالفعل
كانت تلك الاشياء المنقسم اليها غير منقسمة بالفعل او منتهية الى اشياء لا تنقسم
بالفعل والا لكانت الاقسام الفعلية للاشياء غير متناهية ثم ان هذه الاشياء التى
لا تنقسم بالفعل اما ان ينقسم بالقوة او لا فان انقسمت بالقوة والنقل بانها غير منقسمة
بالفعل كان لها فى انفسها جهتا القسمة الانقسام وعدمه فان اخذت من جهة انها غير
منقسمة كانت واحدة من تلك الجهة اذ الواحد هو الذى لا ينقسم البتة من حيث انه
واحد ولا شك ان تلك الاشياء اذا اخذت من جهة انها غير منقسمة فلا ينقسم البتة
وان اخذت من جهة انها قابلة للانقسام فهى من تلك الجهة ليست بواحدة وهى التى
يقال لها الآحاد الغير الحقيقية وان لم ينقسم بالقوة ايضا فتلك الاشياء من تلك الجهة
آحاد حقيقية ثم نقول اما ان يكون لتلك الاشياء مفهوم غير عدم الانقسام لكونها
عقولا او نفوسا او نقاطا على ان يكون لتلك الاشياء مفهوم غير عدم الانقسام
عارضا لها الا على معنى ان المراد هذا المفهوم العرفى بل المراد مفهوم بسيط وجودى يرجع

العدمى

العدمى لان البسائط فى الاغلب يرجع لسلوب واضافات غير حقيقية اذ الاشياء
الى مفهوم انها متعسر او متعذر من جهة انها لا اجزاء لها نعرف بها وانما نعرف بالاشياء
خارجة من حقيقتها ولنسلم هذا فان تحقيقه فى غير هذا الفن واما ان لا يكون لتلك
الاشياء مفهوم غير عدم الانقسام العارض للعقول او النفوس او غيرها ويسمى وحدة
وهى العرض الذى يلحق فردا من افراد العقول او غيرها من البسائط فصار ذلك
الفرد بسببه واحدا اذ حقيقة ذلك الفرد من حيث هى ليست بواحدة ولا كثيرة بل
انما يصير واحدا بسبب عروض تلك الصفة المستلزمة لعدم الانقسام لها فهذه هى
الوحدة الحقيقية وهى عرض موجود موضوع هو نفس او عقل او نقطة مثلا وهى لا تحمل
على تلك الاشياء حمل المواطاة فلا يقال النفس وحدة والنقطة وحدة بل اذا اردنا حملها
عليها قلنا شئ لها وحدة او واحدة ثم حملناه على النفس قلنا النفس شئ لها وحدة
او واحدة فظهر بذلك معنى الوحدة والواحد الحقيقى فاذا كان فى الوجود اشياء بسيطة
كنفوس مثلا يكون لكل نفس وحدة بها صارت واحدة فيكون فى الوجود وحدات
حاصلة فى موضوعات هى آحاد فهذا المجموع المتألف من الوحدات الموجودة فى مجموع
تلك الموضوعات هو العدد لان الوحدة جزء لذلك المجموع وان ذلك المجموع كم لانه
يعد بالوحدة ويساوى ويزيد وينقص عن كميات اخر لذاته وانه منفصل فان تلك
الوحدات كلها متباينة الوجود لا يتصل بالوحدات الاخر اذ كل وحدة يتعلق بشئ
لا اتصال له بشئ آخر اصلا وليس فيها امكان الانقسام حتى يكون فصلا مشتركا فثبت ان
المجموع الحاصل من الوحدات كم منفصل وتحقق كيفية تركب العدد من الوحدات لا يقال
ما ذكرتم يقتضى ان لا يكون العشرة المحمولة على النفوس مثلا عددا لانا نقول العدد كم

والكم عرض قسيم للجوهر فلا يمكن حمله على الجوهر حمل هو هو نعم العشرة في هذا المقام بمعنى
الصفة المشتقة اى نفوس موصوفة بكونها معروضة لعشرة ومن ههنا ظهر ان الواحد
ليس بجزء للعدد فان الواحد مقول على الجوهر يقال عقل واحد ونفس واحدة والمحمول
بالمواطاة على الجوهر جوهر فلا يكون الواحد جزء للكم الذى هو عرض والا لكان الجوهر جزء
للعرض وهو محال فان قيل الواحد كما يقال على الجوهر فلذلك يقال على العرض نحو نقطة واحدة و
سواد واحد فيكون الواحد المحمول على العرض جزء للعدد فلا يكون محال قلنا السواد شئ
له وحدة سواء كان جوهرا او عرضا والشئ ذو الوحدة يكون معروض الوحدة اذا اجتمع
مع معروض اخر لوحدة اخرى يصير المجموع معروض العدد ولا يجوز ان يكون جزء المعروض
جزء العرض ويعنى فى المقام ابحاث ليس هذا محلها فهو اى العدد اما مطلق عن مضاف
الى جملة اكثر منه كالاثنين والثلثة والاربعة وامثالها فصحيح لانه قد اعتبر من حيث
نفسه غير منضم الى غيره او مضاف الى ما يفرض واحدا وكان كثيرا كالاثنين من الخمسة
المفروضة واحدا او كالثلثة من العشرة المفروضة واحدا فان كل جماعة من الاعداد
قد يؤخذ من حيث مجموعها فيفرض لها الوحدة فكسر وذلك الواحد المنسوب اليه
العدد بالاضافة مخرج اى مخرج ذلك الكسر فان الثلثة من الخمسة ثلثة اخماس والثلثة
من العشرة ثلثة اعشار وقس عليه غيره ومقتضى التقسيم ان الكسر داخل فى العدد
وهو المشهور فيما بينهم والتعريف السابق للعدد وهو ما تالف من الواحد وتجزئته
او منهما فما يحصل من التكرير فهو الصحيح ومن التجزئة هو الكسر وبعض الرياضيين
لم يعد الكسر من العدد ولم يتعرض اقليدس للكسور وكتابه فكانه لا يرى انها منه
هذا ولفظ الصحيح فى الاصل صفة مشبهة واما الكسر فهو فى الاصل مصدر فيحتمل كونه
ههنا

ههنا بمعنى المفعول اى المكسور او بمعنى الفاعل اى المنكسر وربما يوجد التعبير عنه بالمنكسر
فى بعض كتب الحساب والعدد المنطق ان كان له احد الكسور التسعة كالنصف للاثنين
والثلث للثلثة والربع للاربعة والخمس للخمسة والسدس للستة والسبع للسبعة و
الثمن للثمانية والتسع للتسعة والعشر للعشرة او كان له جذر كالاربعة فان جذرها
اثنان اذ لو ضرب فى نفسه حصلت الاربعة فمنطق يسمى ذلك العدد لنطقه بكسره او
بجذره وهذا الاطلاق بالاشتراك اللفظى والا اى وان لم يكن له احد الكسور التسعة
ولا كان له جذر فاصم وهو يطلق على الاشتراك اللفظى ايضا على هذين القسمين و
اصله الحجر الصلب المصمت سمى به العدد المذكور تشبيها له بالحجر المذكور ومقتضى الكلام
ان الاصم لا جذر له اصلا وهو كذلك وربما قيل له جذر او لا يمكن العلم به وهو توهم
وسنبرهن على ما قلناه اذا انتهينا الى موضع اللائق به والعدد المنطق والعدد
المنطق ان ساوى اجزاءه العادة له فى الحقيقة الكسور التى اشتمل عليها ذلك العدد
كالستة فانه تساوى مجموع اجزائها وهى النصف والثلث والسدس اعنى الثلثة
والاثنين والواحد فتام وسيجئ البرهان على كيفية استخراجها ان شاء الله او نقص
العدد عنها اى عن الاجزاء بان زادت عليه كالاثنى عشر فان لها نصفا هو ستة
وثلثا هو اربعة وربعا هو ثلثة وسدسا هو اثنان ونصف سدس وهو
واحد والمجموع ستة عشر فزائد لزيادة اجزائه عليه او زاد العدد على اجزائه كالعشرة
فان لها نصفا وهو خمسة وخمسا وهو اثنان وعشرا وهو واحد ومجموعها ثمانية
فناقص يسمى ذلك العدد الناقص لنقصان اجزائه عنه ومراتب العدد مع عدم
تناهيها اصولها ثلثة احاد وعشرات ومات فالاول من واحد الى تسعة والثانى

من عشرة الى تسعين والثالث من المائة الى تسعمائة وهذه هي الاصول في المراتب
وفروعها ما عداها من الاعداد مما لا نهاية لها يعني انه لا تقف الى مرتبة بحيث لا يمكن
ان يزيد العقل عليها مرتبة اخرى لا يعني ان المراتب غير متناهية بالفعل لاستحالة ذلك
في الخارج وينعطف الفروع التي لا نهاية لها الى الاصول بأن الرقم الاول في المرتبة الاولى
يدل على واحد والثاني على اثنين الى ان يبلغ الى التسعة والرقم الاول في المرتبة
الثانية يدل على العشرة وهكذا الى تسعمائة فهذه هي الاصول والمراتب الثلثة التي
بعد هذه المراتب وهي الرابعة والخامسة والسادسة شبيهة باحوال الثلثة الاولى
واحوال كل مرتبة باحوال نظيرتها ففي المرتبة الرابعة الرقم الاول على واحد والثاني
على اثنين الى اخر الارقام والاعداد وفي المرتبة الخامسة يدل الرقم الاول على العشرة
والثاني على العشرين وهكذا الى اخر الارقام والاعداد كما انا في الثلثة الاول اعني
الاصول لكن الفرق بينهما ان الواحد في تلك المراتب يكون الفا والعشرة عشرة الاف
والمائة مائة الاف وكذلك احوال الثلثة التي تجيء بعدها وهي المرتبة السابعة
والثامنة والتاسعة فاعداد مرتبة السابعة واحد الى تسعة والثامن عشرة الى
تسعين والتاسعة الى تسعمائة لكن يؤخذ الواحد منها الف الف وهكذا احوال
كل ثلثة تجيء بعدها فيكون العدد الاول لاول كل ثلثة واحدا لكن من الالف اما
الف واحد او الفين او ثلثة الاف اعني الف الف وهكذا عدد تلك الالوف
في كل مرتبة يكون كعدد الادوار السابقة على تلك المرتبة والدور عبارة عن كل
ثلث مراتب مبتداة في اولى المراتب مثلا المرتبة الاولى والثانية والثالثة دور واحد
ثم بعد ذلك كل ثلث مراتب يكون دورا الى ما لا نهاية له ويكون العدد الاول للرتبة

الرابعة

الرابعة الفا واحدا لان الدور السابق على تلك المرتبة دور واحد ويكون العدد
الاول للرتبة السابعة الف الف لان السابق عليه دوران والعدد الاول للمرتبة
العاشرة الف الف الف لان السابق عليهما ثلثة ادوار وهكذا الى ما لا نهاية له
وقد وضع حكماء الهند الارقام التسعة المشهورة وهي هذه ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩
الباب الاول من الابواب المذكورة العشرة في حساب الاعداد الصحاح دون الكسور
فان حسابها يتوقف على حساب الصحاح زيادة عدد على عدد اخر اقل من الاول
او اكثر منه جمع ومعناه الضم فان احد العددين قد ضم الى الاخر والمراد بالعدد
الجنس الشامل للاثنين فصاعدا او نقصه اي نقص عدد منه اي من اخر اكثر من الاول
تفريق وهو كالجمع فان المراد به الجنس اذ في التفريق ايضا قد يحتاج تفريق عدد من
او اكثر من عدد واحد وانما اعتبر كون الثاني اكثر من الاول لان من العلوم انه
لا ينقص الاكثر من الاقل ولو قيل اراد بذلك ان يشمل التفريق ما اذا القى احد
المتساويين من الاخر فقلنا المتبادر من لفظ النقصان ان يبقى شيء من المنقوص منه
بعد التفريق وتكريره وهو ان يزاد على العدد مثله مرة واحدة تضعيف لذلك
العدد مأخوذ من الضعف وهو المثل فمعنى تضعيف العدد زيادة مثله عليه
وتكراره زيادة بعدة احاد عدد اخر ضرب انما الضرب تكرير المضروب بعدة احاد المضروب فيه
وتجزئته بمتساويين مرة واحدة تنصيف لذلك العدد مأخوذ من النصف وهو
احد المتساويين من العدد وتجزئته بمتساويات اي باعداد متساوية بعدة
احاد عدد اخر هو المقسوم عليه قسمة فهي عكس الضرب كما سيجيء بيانه ان شاء الله تعالى ٢٣
تجذير وهذه الاعمال هي اصول الحساب يعني ان كل مسئلة حسابية غيرها فانها تفتقر

وتحصيل مال اي عدد [illegible] في نفسه

الى واحد منها والنور دهذه الاعمال فى فصول **الفصل الاول** فى الجمع ترسم العددين

الذين تريد جمعهما متحاذيين اى تجعل مرتبة الاحاد من كل منهما بازاء مرتبة الاحاد

من الاخر وكذا مرتبة العشرات والمات ولو قال بوضع كل عقد فى مرتبة لكان احسن

اذ قد يكون مرتبة احدهما اكثر من مرتبة الاخر ونبدا فى الجمع من اليمين التى هى مرتبة

الاحاد بزيادة عدد كل مرتبة على عدد محاذيها فان حصل من هذه الزيادة اقل من عشرة

ترسم تحتها اى تحت تلك المرتبة التى وقعت الجمع منها لانها مرتبة الاحاد بالنسبة

الى ما بعدها من المراتب الاخر وان الحاصل على العشرة فالزائد على العشرة من الاحاد

ترسم فى تلك المرتبة او كان الحاصل عشرة فقط فصفر ترسم فى تلك المرتبة ليعلم

انها خالية من الاحاد اذ الصفر فى اللغة الخالى يقال بيت صفر من المتاع اى خال عنه

حافظا فى هذين الفرضين الاخيرين للعشرة واحدا لنزيده اى الواحد المحفوظ على ما

اى العدد الواقع فى المرتبة التالية لتلك المرتبة من الاعداد فانها مرتبة العشرات

بالنسبة الى ما قبلها ان كان فيها عدد او ترسمه اى الواحد المحفوظ بحيث سابقه

اى تحت العدد السابق عليه ان خلت المرتبة التالية عن العدد وكل مرتبة المحاذيها

عدد اى لم يكن لها نظير فى المرتبة فانقلها بعينها الى سطر الجمع الذى وقع العدد تحته

وهذه صورته

٢١٥	٣٧٢
٢٧	١٥٦
٢٣٨	٥٢٨

اى صورة الجمع زدنا الاثنين على الستة حصل ثمانية

رسمناها فى اول مراتب سطر الجمع لكونه مرتبة الجمع الاحاد ثم زدنا السبعة على الخمسة

حصل اثنى عشر رسمنا الاثنين فى تلك المرتبة لكونها احاد المرتبة التالية وحفظنا

للعشرة واحدا زدناه على الثلثة والستة حصل عشرة حفظنا لها واحدا ورسمنا فى المرتبة

المحاذية لها من سطر الجمع الحاصل صفرا حافظا لمرتبتها وزدنا الواحد على السبعة حصل

ثمانية

ثمانية رسمناها فى سطر الجمع تحت الصفر ثم لما لم يكن فى محاذاة الاثنين عدد نقلناهما

بعينهما الى سطر الجمع وتم العمل فان تكثرت سطور الاعداد وزادت على الاثنين فارسمها

متحاذية المراتب بحيث تكون مرتبة الاحاد بازاء مرتبة الاحاد فى جميع السطور والعشرات

بازاء العشرات من جميع السطور وقس عليه حال مرتبة المات بالنسبة الى ما يحاذيها منها

وكذا الالوف فما فوقها وابتدا فى العمل من اليمين حافظا لكل عشرة واحدا ولكل عشرين اثنين

ولكل ثلثين ثلثة وهكذا كما عرفت فى عمل محاذى جمع العددين من غير تفاوت وهذه صورته

اى صورة جمع الاعداد فقد رسم الاحاد بازاء الاحاد والعشرات بازاء العشرات والمات

كذلك

٣	٧	٣	٤	٣
٨	١	٣	٣	٧
٣	١	٥		
٥	٥	٢	٦	٧

زدت الثلثة على الثمانية والاربعة حصل خمسة عشر رسمت

الخمسة فى سطر الجمع تحت خط الفصل وحفظت للعشرة واحدا اذ دته على السبعة حصل ثمانية

زدتها على الاثنين المحاذيين لها حصل عشرة حفظت لها واحدا واثبت فى محاذيها صفرا

حافظا لمرتبتها وزدت الواحد المحفوظ على الثلثة الواقعة فى المرتبة الثالثة حصل اربعة

زدتها على الثلثة والخمسة حصل اثنى عشر رسمت الاثنين فى سطر الجمع وحفظت للعشرة واحدا

زدته على الاثنين والثلثة المحاذيين حصل ستة رسمتها فى سطر الجمع والبرهان على هذا

العمل معلوم من كيفية رسم المراتب فان اعداد كل مرتبة ما لم تصل الى العشرة فهى من تلك

المرتبة لما عرفت ان عقود كل مرتبة تسعة فاذا وصلت الى العشرة كانت عقدا الاول من المرتبة

التى بعدها فالعشرة الواقعة فى مرتبة الاحاد بمنزلة الواحد الواقع فى مرتبة العشرات وكذا

العشرون والثلثون فيها بمنزلة الاثنين والثلثة فى مرتبة العشرات وكذا نقول فى المائة

الواقعة فى مرتبة العشرات فانها بمنزلة الواحد من مرتبتها وكذا المثان فصاعدا ولذا يوضع

للعقد الاول من المرتبة الثالثة واحد يوضع على الاعداد الواقعة فى المرتبتين كانت هناك

وللامام بكن بحذاء السبعة عدد نقلها بعينها الى سطر الجمع صح

اعداد والا وضع صورة الواحد في تلك المرتبة واعلم ان التضعيف اي تضعيف الاعداد

في الحقيقة جمع المثلين فيرجع الى عمل الجمع السابق الا انك لا تحتاج في التضعيف الى رسم

المثلين الذين اريدت جمعهما بل تجمع كل مرتبة مضافة الى مثلها اي الى مثل عددها

كانه اي ذلك المثل مرسوم بازائها اي بازاء تلك المرتبة وتعمل في المجموع كما تعمل في الجمع

وهذه صورته ٢٥٢٥٧٣ ضعفت الثلثة صارت ستة رسمتها في سطر الحاصل
٥٠٥١٤٦

وحفظت للعشرة ثم ضعفت السبعة حصل اربعة رسمت الاربعة في سطر الحاصل وحفظت

للعشرة واحدا ازدتها على المرتبة التي بعدها ولما لم يكن فيها عدد رسمت الواحد المحفوظ

للعشرة بازاء تلك المرتبة ثم ضعفت الاثنين حصل اربعة رسمتها في سطر الحاصل بعينها

ثم ضعفت الخمسة حصل عشرة حفظت لها واحدا ورسمت بازاء مرتبتها صفرا حفظا

لمرتبتها ثم ضعفت الاثنين حصل اربعة زدت الواحد المحفوظ عليها صارت خمسة

اثبتها في سطر الحاصل فكان ما حصل في سطر الحاصل هو تضعيف العدد والبرهان ما تقدم

ولك الابتداء في هذه الاعمال المذكورة من اليسار الا انك تحتاج فيها الى المحو والاثبات

ورسم الجداول وهي ما بين الخطوط الطولية والعرضية والجداول في اللغة النهر الصغير

اطلق على ذلك لتشابههما بوجه واي العمل المذكور تطويل

بغير طائل لحصول المطلوب بدونه وهذه صورتها اي صورة

الاعمال الثلثة اما جمع العددين فهذه صورته جمعت الخمسة مع

الاثنين صارت سبعة رسمتها تحتها تحت خط العرضي ثم زدت

الاربعة على سبعة حصل احد عشر رسمت الواحد تحتها وحفظت

للعشرة واحدا ازدته على السبعة التي على يسارها صارت ثمانية

جمع				البا
٩	٣	٥	٤	٥
٢	٣	٩	٧	٢
٥	٨/٩	٣	١/٢	٧/٨

اثبتها

اثبتنها تحت الخط
بعد محو السبعة ثم زدت الخمسة على التسعة صارت اربعة عشر اثبت الاربعة تحتها تحت

الخط العرضي وحفظت للعشرة واحدا زدته على الواحد في المرتبة التي بعدها صار اثنين

بعد محو الواحد واثبت الاثنين تحته ثم زدت الاربعة على الاربعة صار ثمانية اثبتها تحتها

تحت الخط العرضي ثم زدت الثمانية على الاثنين حصلت عشرة رسمت صفرا تحتها ونقلت

للعشرة واحدا زدته على الثمانية في المرتبة التالية صارت تسعة اثبتها تحت الخط بعد محو

الثمانية ما حصل تحت الخطوط العرضية هو حاصل جمع العددين واما جمع الاعداد فهذه صورته

نقلت الخمسة بعينها الى سطر الجمع تحت الخط العرضي لعدم عدد بازائها تحت الخط العرضي ثم زدت

الثلثة على الاربعة حصل سبعة بازائها تحت الخط العرضي ثم زدت السبعة على الاثنين حصل

تسعة رسمتها تحت الاعداد تحت الخط العرضي ثم زدت الثلثة على السبعة حصل عشرة

رسمت تحتها صفرا وحفظت للعشرة واحدا زدته على السبعة التي بعدها حصل ثمانية

اثبتها تحت الخط العرضي وحفظت للعشرة واحدا زدته على ما بعده من المراتب ولما كانت

خالية من العدد اثبته فيها تحت الصفر بعد محوه وتم العمل واما التضعيف فهذه صورته

جمع				البا
٢	٣	٧	٣	٥
٩	٣	١	٣	
٥	٣	١	٣	
٣	٥/١	٩/٥	٧/٨	٥

صعفنا الاثنين حصل اربعة اثبتنها تحتها تحت الخط العرضي

ثم صعفنا الخمسة حصل عشرة رسمتها تحت الخمسة صفرا وحفظنا

للعشرة واحدا زدناه على الاربعة الواقعة في المرتبة التالية

تحصل خمسة اثبتنها تحت الاربعة بعد محوها وتجاوزنا عن الصفر

ثم صعفنا الستة باثني عشر رسمنا الاثنين تحتها تحت الخط العرضي

جمع	التضعيف			البا
٨	٦	٥	٥	٢
٦	٢/٣	١	٠	٢/٥

وحفظنا للعشرة واحدا ونقلناه الى المرتبة التالية فاذا هي خالية عن العدد اثبتنها الواحد

تحت الصفر ثم صعفنا الثمانية بستة عشر ورسمنا الستة تحتها وحفظنا للعشرة واحدا

زدناه على الاثنين حصل ثلثه اثبتناها تحت الاثنين بعد محوها وتم العمل والبرهان ما تقدم
ولما كانت قوانين علم الحساب متعلقة بالاعمال اراد اهل الفن ان يضعوا قانونا يعرف به
صحة العمل وخطاءه ولم يتيسر لهم قانون يعرف به صحة العمل جزما فوضعوا قانونا يعرف به عدم
الصحة جزما حتى اذا عرفوا ذلك تركوا ما حصل لهم من ذلك العمل وعملوا مرة اخرى فاحتالوا
لذلك فاستخرجوا من الاعداد المعلومة لازما من لوازم المجهول المطلوب استخراجه من تلك المعلومات
وحفظوها وعملوا العمل المعلوم الى ان يخرج لهم منه شيء فان لم يكن ذلك الشيء متصفا بذلك
اللازم عرفوا يقينا انه ليس بمطلوب لان انتفاء اللازم يوجب انتفاء الملزوم وان كان
ذلك الشيء الخارج من العمل متصفا بذلك اللازم غلب على ظنهم صحة العمل ولم يعرفوا
الصحة يقينا اذ وجود اللازم لا يوجب الملزوم لجواز كونه اعم ولما حاولوا كونه من الاعداد
المعلومة افتقروا الى شيء يكون مشتركا بين المعلومات والمجهولات حتى يصير وسيلة الى
مطلوبهم فجعلوه عددا وعينوه التسعة والاحد عشر وان كان الوزن بجميع الاعداد ممكنا
ولم يتعرض المصنف للثاني بل اكتفى بالتسعة بسبب نذكره فيما بعد انشاء الله تعالى فقال
واعلم ان ميزان العدد ما يبقى منه اي من العدد الذي الميزان له بعد اسقاطه تسعة تسعة يعني
يعني ان الميزان هو الباقي من العدد الذي الميزان له اذا القي منه الموزون به مرة بعد اخرى
ما امكنه والوزن هو هذا الالقاء والموزون العدد الملقى منه والموزون به عدد الملقى
وهو التسعة فلا يذهب عليك ان في تعريف الميزان نظرا اذ يخرج منه ان لم يبق شيء من
العدد الموزون وهو كثير جدا وتفصيل المقام انه ان كان الموزون او اكثر منه احد
ذلك العدد بعينه وكان ميزانه نفسه مثلا لو اردنا معرفة ميزان التسعة او الثمانية فميزانهما
نفسهما وان كان الموزون به اقل من العدد الموزون فاما ان يفنيه منه او يبقى منه بقية

اقل

اقل من الموزون به فان افناه فالموزون به هو الميزان بعينه فان لم يفنيه فالبقية
هي ميزان العدد مثلا لو اردنا معرفة ميزان ستة وثلثين فالستة بعينها ميزان
ولو اردنا ميزان عشرين نقصنا من العشرين تسعتين ليبقى اثنان فهما ميزان العشرين
واما اختيار الوزن بالتسعة على غيرها فلخصوصية فيها لم توجد في غيرها من الاعداد
وهي ان الميزان بالتسعة لجميع الاعداد المفردة عدد عقودها او عدد عقودها مع آحادها
عقودها اما الثاني فظاهر فان عدد عقود ما اعداد واول المراتب او اعداد عقود اول
لها والاعداد الاول لكل واحد منهما الا الاول للمرتبة الاولى فانه يحصل من ضرب العشرة
في العدد الاول لمرتبة متقدمة عليه لان نسبة المراتب بالعشرة على ما بين في عمل ات
العدد الاول لكل مرتبة عشر العدد الاول للمرتبة التي بعدها من جانب الكثرة وعشرة
امثال العدد الاول للمرتبة التي قبلها من جانب القلة فيكون كل واحد منهما حاصلا من
ضرب جزئي العشرة وهما تسعة وواحد في العدد الاول للمرتبة المتقدمة عليه مثلا
العدد الاول للمرتبة الثانية عشرة وجزئيها تسعة وواحد ومضروب جزئيها في العقد
الاول للمرتبة المتقدمة عليه اعني الواحد عشرة ثم نقول جزء العشرة اذا ضرب في جزئي
العدد الاول للمرتبة المتقدمة عليه المائة اعني العشرة يحصل العدد الاول لمرتبة المات
فيكون العقد المرتبة الثالثة مضروب اجزاء العشرة في اجزاء العشرة اعني تسعة في
تسعة وواحد في تسعة وواحد في واحد لكن المضروبات الثلثة تضاعف التسعة
والمضروب الرابع واحد فيكون عقد المرتبة الثالثة منقسما بتضاعف التسعة وواحد
ثم العدد الاول للمرتبة الرابعة ايضا ينقسم بتضاعف التسعة وواحد واما الاعداد
الا هكذا نقول في جميع الاعداد الاول لجميع المراتب فانها تنقسم بتضاعف التسعة وواحد

واما الاعداد الاخر فانها تحصل من ضرب عدد عقودها في اول عدد من مرتبتها
اعني في تضاعيف التسعة وواحد فيكون كل منهما مساويا للمضروب عدد عقودها في التسعة
واحد لكن مضروب عدد عقودها في التسعة هي تضاعيف التسعة ايضا ومضروب عدد
عقودها في الواحد نفس تلك العقود فيكون جميع الاعداد منقسما بقسمين احدهما
تضاعيف التسعة والثاني نفس عدد عقودها فاذا القيت التسعة منها بقي عدد
عقودها فثبت ان جميع الاعداد المفردة سواء كانت اعدادا اول او غيرها فان ميزانها
نفس عدد عقودها ومنه يلزم ان ميزان كل عدد بالتسعة فانه يساوي ميزان عدد
عقوده اما المفردة فلما عرفت واما المركبة فلانها ترجع الى المفردة او ميزانها يساوي
ميزان جميع موازين مفرداتها وميزان جميع موازين مفرداتها يساوي ميزان جميع
موازين عقود مفرداتها اذ لا فرق بين ميزان المفردات وميزان عقودها في ذلك
وهذه الخصوصية التي في التسعة صيرتها اولى بكونها موازين ونائبها من ساير الاعداد
وليسهل لمن اخذ الميزان بها وامتحان صحة الجمع والتضعيف الذي مر طريق عملها يكون
بجمع ميزان العددين المجموعين هذا في الجمع وبتضعيف ميزان عدد المضعف ولخذ
ميزان الجميع في الصورتين فان خالف هذا الميزان ميزان الحاصل من الجمع والتضعيف
فالعمل خطاء كما عرفت ولا يخفى عليك ان الوجه في هذا الامتحان ثم فان ميزان مجموع
العددين ٢ وفذ انه مع مخالف الميزان يعلم الخطاء وكذا القول في التضعيف

هو بعينه ميزان الى صحة الجمع
هو مجموع العددين صح

الفصل الثاني في التنصيف اي تنصيف الاعداد مبتدئا من اليسار وتضع نصف كل عدد
تحته ان كان العدد المنصف زوجا اي يكون صورته رقم صورة الزوج والا فالعشرة
زوجا ولا يوضع صفر تحته لكون صورته رقم صورة رقم الواحد وتضع التصحيح من نصف

ان

من نصف العدد المنصف ان كان ذلك العدد فردا وحاصله انك تنقص من ذلك
العدد الفرد المنصف واحدا وتضع نصف الباقي تحته ولا شك ان هذا الواحد يكون
عشرة بالنسبة الى المرتبة السابقة ونصفها خمسة فيحفظ الخمسة وتزيدها على نصف المفرد
الواقع في المرتبة السابقة كما اشار اليه بقوله حافظا للكسر الباقي حال التنصيف خمسة لتزيدها
على نصف ما في المرتبة السابقة من العدد يكون تمام مرتبة الاحاد بالنسبة الى هذه
المرتبة ان كان فيها اي من المرتبة السابقة عدد يعني الواحد وان كان الحاصل
فيها واحدا او كان صفرا وضعت الخمسة تحته اي تحت الواحد او الصفر حفظت [illegible] لصفر
خمسة لتزيدها على ما قبلها على الوجه المذكور وهكذا العمل الى الاخر فان انتهت المراتب
كلها ومعك كسر وذلك بان يكون المفرد الفرد المنصف واقعا في اولى المراتب
فان نصفه مشتمل على الكسر فضع له صورة النصف ليدل على صورة الكسر هكذا

١٧٣ ٥٣١٢
٤٢٦ ٥١٥٦

فصورة رقم الواحد هو الكسر وصورة رقم الاثنين مخرجه [illegible]
واحد من اثنين ولا مدخل للصفر الموضوع فوقه في صورة رقم الكسر لكنه يوضع
ليعلم انه ليس مع الكسر عدد من صحيح ومن ثم لو كان معه عدد لم يوضع وفي بعض
نسخ الكتاب لا يوجد صورة رقم الكسر وح يكون هكذا اشارة الى الشكل و
نح العمل نصفنا الثمانية الواقعة على يسار الاعداد باربعة اثبتناها تحتها ثم نصفنا
السبعة بثلاثة تحتها وحفظنا الكسر خمسة ثم نصفنا الثلثة بواحد ونصف وزدنا
وزدنا الخمسة على الواحد حصل ستة اثبتناها تحت الثلثة وحفظنا الكسر خمسة ايضا
نقلناها الى ما قبلها فوجدنا صفرا اثبتنا الخمسة فيها ثم نصفنا الثلثة بواحد و
نصف واثبتنا الواحد تحتها وحفظنا للكسر خمسة ونقلناها الى ما قبلها فاذا هي

واحد اثبتنا الخمسة تحته ثم نصفنا الواحد ونقلنا النصف خمسة الى ما قبل وزدنا
على الواحد ونصف الذى هو نصف الثلثة حصل ستة ونصف اثبتنا النصف لستة
تحت الثلثة ووضعنا الكسر الباقى فى صورة النصف وتم العمل وبرهانه يعلم مما بينا ان
الواحد الواقع فى مرتبة العشرات بمنزلة العشرة فى مرتبة الاحاد فاذا نصفناها
كان نصفها خمسة فى تلك المرتبة اذا كانت احاد ونصفناها فان كانت زوجا اخذنا
نصفها وان كانت فردا كان كسرها النصف فيؤخذ له خمسة على الوجه المذكور
وان لم يكن قبله عدد وضعنا له صورة النصف وثلث ان تبدا فى التنصيف
من اليمين ولا يحتاج الى المحو والاثبات كما عرفت راسما للجدول على هذه الصورة
ويؤخذ نصفها وهو اثنين واثبتها تحتها تحت الخط العرضى ثم تنصف الخمسة
بالاثنين فتبدل بالاربعة الواقعة على اليمين وتنصف وتضع الاثنين تحتها تحت
الخط العرضى ونحفظ للكسر خمسة ونزيدها على الاثنين الواقعة قبلها يحصل سبعة
اثبتها تحتها بعد المحو ثم ننصف الستة نثبت الثلثة تحتها ثم ننصف الثلثة ونرسم
تحتها واحدا ونحفظ للكسر خمسة فنزيدها على الثلثة يحصل ثمانية نرسمها تحتها
بعد المحو ثم ننصف الواحد وننقل خمسة كنصفه الى المرتبة التى قبلها ونزيدها
على الواحد الواقع فى تلك المرتبة يصير ستة نثبتها تحته بعد المحو فيصير الحاصل تحت
الخطوط العرضية هكذا والامتحان فى الوزن هنا يكون بتضعيف ميزان النصف
وتاخذ ميزان المجتمع من التضعيف فان خالف ميزان المجتمع من التضعيف
ميزان العدد المنصف فالعمل خطاء ففى الصورة الاولى من التنصيف كان ميزان
النصف ثلثة ونصف وبعد التضعيف صار سبعة وهو موافق لميزان العدد

٤	٥	٦	٣	١
٢	٢	٣	١	
٧		٨	٦	

٦٨٣٧

واذا عرفت ان ... العدد فى تلك المرتبة ...

الذى

الذى اريد تنصيفه وفى الصورة الثانية ميزان النصف بعد التضعيف واحد وهو
موافق لميزان العدد المنصف اذ هو واحد ايضا والوجه فى هذا ظاهر كما مر فى الجمع اذ مع
تضعيف ميزان النصف يحصل ميزان العدد المنصف اذ المفروض انه ضعفه ومع التخالف
يعلم الخطاء **الفصل الثالث** فى التفريق وهو نقصان عدد مفروض من عدد اخر بشرط ان
يكون زائدا عليه تضعهما اى المنقوص والمنقوص منه كما مر فى صورة الجمع اى متحاذيين
الاحاد محاذية للاحاد والعشرات للعشرات والمات للمات وان لم يكن لاحد من مفردات
احدهما محاذ من مفردات الاخر فضع كلا فى مرتبة من غير محاذ كما لو اردت ان تنقص ما بين
وعشرين من اثنى عشر الفا وتبدا فى العمل من اليمين وتنقص كل صورة من الاعداد الواقعة
فى مرتبة من محاذيها اى من صورة الاعداد الواقعة فى مرتبة من محاذيها اى من صورة الاعداد
الواقعة بحذائها وتضع الباقى من العدد بعد النقصان تحت الخط العرضى الواقع فاصلة
بينه وبين المنقوص والمنقوص منه فان لم يبق شئ من العدد المنقوص منه فصفرا
تضعه تحت الخط العرضى واقع فاصلة بين الباقى وبين المنقوص والمنقوص منه فان
تعذر النقصان منه اى من العدد المحاذى اما لكون الواقع فى تلك المرتبة صفرا او
لكونه اقل من المنقوص اخذت اليه واحدا من الاعداد الواقعة فى المرتبة التى بعده اى
عشرة ونقصت منه اى من الواحد الذى هو من العشرات اما وحده او بانضمامه الى
العدد المحاذى الذى تعذر النقصان منه العدد المنقوص ورسمت الباقى من العدد
المنقوص منه فى تلك المرتبة ومعنى رسمه فى تلك المرتبة حفظه فيها بالخيال كما فى الصورة
الاولى وفى الخارج كما فى الصورة المحو والاثبات فان خلت عشرة اخذت من ما ثره اى
واحد من المرتبة الثالثة بالنسبة اليه فانها مائة وهو اى المائة عشرة بالنسبة الى عشرة

فى تشكل من الخامس نسبة المضروب الى الحاصل كنسبة الواحد الى المضروب فيه وهو الاخر
وهذا التعريف شامل لضرب الكسور ايضا فانك اذا ضربت النصف فى الثلث كان الحاصل
سدسا اذ نسبة النصف الى السدس كنسبة الواحد الى الثلث وايضا نسبة السدس
الى الثلث كنسبة الواحد الى النصف ويتضح من التعريف الدور مشتمل انه الفرق بين
ضرب عدد فى اخر وبين ضرب الاخر فيه اذ الحاصل فى الصورتين واحد كما اقتضاه شكل يو
من السابقة لان التعريف مشتمل على الدور فان احد المضروب فى تعريفه لانا نقول
المراد الذات لا من حيث الوصف بمعنى ان المقصر ذات المضروب مع قطع النظر عن
عروض المضروبية له كما انه قال ضرب عدد فى عدد هو تحصيل عدد ثالث يكون نسبة
احد العددين اليه كنسبة الواحد الى الاخر ومن هنا اى مما ذكرنا فى تعريف الضرب
يعلم ان الواحد لا تاثير له فى الضرب بمعنى ان الواحد اذا ضرب فى عدد فحاصل الضرب
بعينه هو المضروب فيه ان كان واحدا فواحد وان كان اثنين فاثنين وان كان كسرا فذلك
الكسر بعينه وكذا كل عدد نضرب فى الواحد فان حاصل الضرب بعينه هو المضروب
وبرهانه انا قد بينا ان نسبة احد المضروبين الى الحاصل كنسبة الواحد الى المضروب
الاخر ففى صورة ضرب الثلثة فى الواحد يكون نسبة الثلثة الى الحاصل كنسبة الواحد بالمثل
فحاصل الضرب مثل الثلثة بوجه اخر اذا كان نسبة احد المضروبين الى الحاصل كنسبة
الواحد الى المضروب الاخر الى الواحد ففى هذه الصورة يكون نسبة حاصل الضرب الى
الواحد اعنى المضروب كنسبة المضروب فيه الى الواحد فيكون نسبتهما الى الواحد
نسبة واحدة فبشكل طه من الخامس حاصل الضرب والمضروب المتساويين وبعبارة
تبين لو كان العدد مضروبا فيه وهو اى الضرب ثلثة اقسام لانه اما ان يكون

ضرب

ضرب مفرد فى مفرد كالثلثة فى الاربعة او الاربعين والعشرة فى المائة او المائتين و
المائة فى الالف او الالفين وهكذا والمراد بالمفرد ما كان من مرتبة واحدة او ضرب
مفرد فى مركب وهو ما كان من مرتبتين فصاعدا كخمسة فى ستة عشر او فى مائة وثلثة وعشرين
فى الالف وخمسمائة وثلثة وستين الاول من مرتبتين والثانى من ثلثة مراتب من اربع مراتب
او ضرب عدد مركب فى عدد مركب مثله كما لو ضربنا خمسة وعشرون فى ستة عشر او خمسمائة
وخمسة وستين فى ثلثة الاف وثمانمائة واربعة وثلثين وهكذا والقسم الاول وهو ضرب
المفرد فى المفرد اما ضرب احاد فى احاد او ضرب احاد فى غيرها احادا او ضرب احاد
غيرها من العشرات او المات او الالوف او ضرب فى غيرها اى غير الاحاد فى غير الاحاد
واما القسم الاول فهذا الشكل متكفل به فالواحد لا تاثير له فى الضرب كما عرفت والاثنان
والاثنان فى اثنين اربعة وفى ثلثة ستة وفى اربعة ثمانية وفى خمسة
عشرة وفى ستة اثنى عشر وفى سبعة اربعة عشر وفى ثمانية ستة
عشر وفى تسعة ثمانية عشر والثلثة فى ثلثة تسعة وفى اربعة
اثنى عشر وفى خمسة خمسة عشر وفى ستة ثمانية عشر
وعشرون والاربعة ستة عشر وفى خمسة عشرون
وفى ستة اربعة وعشرون وفى سبعة ثمانية

٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢
						٤	٢
					٩	٦	٣
				١٦	١٢	٨	٤
			٢٥	٢٠	١٥	١٠	٥
		٣٦	٣٠	٢٤	١٨	١٢	٦
	٤٩	٤٢	٣٥	٢٨	٢١	١٤	٧
٦٤	٥٦	٤٨	٤٠	٣٢	٢٤	١٦	٨
٨١	٧٢	٦٣	٥٤	٤٥	٣٦	٢٧	١٨	٩

وعشرون وفى ثمانية اثنان وثلثون وفى سبعة خمسة وثلثون وفى ثمانية اربعون
وفى تسعة خمسة واربعون وستة وثلثون وفى سبعة اثنان واربعون وفى تسعة
اربعة وخمسون وفى تسعة ثلثة وستون والثمانية فى ثمانية اربعة وستون وفى تسعة
اثنان وسبعون وفى تسعة احد وثمانون هذا حاصل ضرب الاحاد فى الاحاد وهذه الشكل

لما عرفت ان اعداد كل رتبة مالم تصل الى العشرة فهي احاد تلك المرتبة واذا وصلت
الى العشرة كانت واحدا من اعداد المرتبة التي بعدها فضع منها اى في تلك المرتبة منه
اى من ذلك الواحد الذى هو عشرة في تلك المرتبة تسعة واعمل بالواحد المنقول
الى ما قبل ما عرفت من بعض المتروك من الصورة وارسم الباقي تحت الخط العرضي
وتمم العمل هكذا ٢ ٢ ٩ ٨ ٧ ٢ / ٣ ٤ ١٠ ٧ ٥ ٣ / ١ ٨ ٨ ٥ ٣ ٢ نقصت الاثنين من الثلثة بقي واحد رسمت تحت
الخط العرضي ولما لم يكن نقصان السبعة من الخمسة اخذت لها واحدا من العدد للمرتبة
الواقعة بعدها وهي السبعة وذلك عشرة الى الخمسة ونقصت السبعة من الخمسة عشر
بقي ثمانية رسمتها تحت الخط العرضي ثم لما لم يكن نقصان الثمانية من الستة الباقية
الواقعة بحذائها ولم يكن في المرتبة التي بعدها عدد اخذت واحدا من المرتبة الثالثة
وذلك عشرة في المرتبة الثانية ووضعت منها تسعة واخذت واحدا هو عشرة ايضا في
المرتبة التي اريد النقص من عددها ونقصت الثمانية من الستة عشر بقي ثمانية رسمتها
تحت الخط العرضي صفرا حفظا للمرتبة ثم نقصت الاثنين من الخمسة الباقية بعد ذلك
رسمتها تحتها ولما لم يكن في المنقوص بحذائها الاثنين المنقوص منه نقلت الاثنين بعينها
الى الحاصل فكان ما وقع منه تحت الخط العرضي هو الحاصل بعد التفريق وكذلك في التفريق

٦	٢	٧	٣
٩	٢	٦	٣
٣	٥	٩	٩
٢	٩	١	

الابتداء من اليسار فيحتاج الى المحو والاثبات كما تقدم هكذا
نقصت الستة من التسعة بقي ثلثة رسمتها تحتها تحت الخط العرضي
والاثنين من الاثنين فلم يبق شيء ووضعت صفرا تحتها حفظا
لمرتبتها ثم لما لم يكن نقصان السبعة من الستة وكان مرتبتها عشرات تنبيها
ما ثنين من العدد اخذت واحدا من الثلثة اعني مائة ووضعت منها تسعة تحت الصفر

بعد محو الصفر واخذت واحدا بعشرة زدتها على الستة ونقصت السبعة من الستة عشر
بقي تسعة رسمتها تحت الخط العرضي ثم لما لم يكن نقصان الاربعة من الثلثة اخذت من
التسعة واحدا بقي ثمانية اثبتها تحتها بعد محوها واخذت للواحد عشرة وزدتها
على الثلثة حصل ثلثة عشر نقصت منها اربعة فبقي تسعة اثبتها تحتها تحت الخط العرضي
فحصل في سطر الحاصل الفان وتسعمائة وتسعة وثمانون وبرهان هذا العمل ايضا مما سبق
والامتحان في صحة العمل وبطلانه يكون بنقصان ميزان العدد المنقوص منه من الميزان
العدد المنقوص منه ان امكن نقصانه منه والا زيد عليه اى على المنقوص منه تسعة ونقص منه
ميزان المنقوص فالباقي بعد نقصان ميزان عدد المنقوص منه في الصورتين ان
خالف ميزان الباقي بعد النقصان والمراد به العدد الذي حصل من التفريق وهو
المثبت تحت الخط العرضي فالعمل خطا ففي الصورة الاولى كان ميزان العدد المنقوص
واحدا وميزان العدد المنقوص منه خمسة نقصنا الواحد منها بقي اربعة والاحظنا
العدد الباقي بعد النقص واذا ميزانه ايضا اربعة وفي الصورة الثانية ميزان العدد
المنقوص ايضا واحد وميزان المنقوص اثنان فاذا نقصنا الواحد ميزان العدد
الباقي بعد النقص **الفصل الرابع** في الضرب وهو اى الضرب تحصيل عدد نسبته
هذا ليس تعريفا للضرب بل تعريف لعمل الضرب والاولى ان يقال انه العلم بكيفية
عمل يؤدى الى تحصيل عدد نسبته الى احد المضروبين كنسبة الواحد الى المضروب الاخر
وهذا حكم لازم للضرب الذي في الحقيقة تكرار المضروب بعدد احاد المضروب فيه مثلا
ضرب الثلثة في الاربعة تكرار الثلثة بعدد احاد الاربعة فيكون نسبة المضروب الى
الحاصل بالربع كما هو العرض وظاهر ان نسبة الواحد الى المضروب فيه اعني الاربعة بالربع

يكون احد المضروبين في احد الجانبين والاخر في الاخر ويكون الحاصل في ملتقى الخ
والبرهان على ان حاصل ضرب الاحاد في الاحاد ما قلنا ان نبين حاصل الضرب في مادة
القياس عليها فنقول الثلثون هي حاصل ضرب خمسة في ستة لان نسبة الثلثين
الى الخمسة كنسبة الستة الى الواحد اذ في الثلثين من امثال الخمسة ستة كما ان في الستة
من امثال الواحد ايضا ستة بالضرورة ايضا نسبة حاصل الضرب الى الخمسة كنسبة الستة
الى الواحد بمقتضى الضرب فيكون نسبة كل من الخامسة حاصل الضرب مساويا للثلثين
وهو المط وقس على هذا سائر الاعداد من حواصل الضرب واما الاجزاء وهما ضرب
الاحاد في غيرها كضرب الاثنين في العشرة او العشرين او الثلثين وهكذا ما بلغ
من عقود العشرات او المات او الالوف وضرب غيرها في غيرها كضرب عشرين
في عشرين او ثلثين او اربعين وهكذا ما بلغ من عقود المات والالوف فردهما
اى في الاخيرين غير الاحاد من العشرات والمات الى سميها منها اى من الاحاد
والمراد برتها الى عدد عقودها كان رد العشرين الى اثنين والثلثين الى ثلثة
والاربعين الى اربعة الى التسعين وكذا في المائتين والثلثمائة الى التسعمائة
وفي الالفين وثلثة الاف الى تسعة الاف وقس على ذلك غيرها واضرب الاحاد
الحقيقة او الاحاد المردودة في الاحاد المعينين واحفظ الحاصل من الضرب ثم
اجمع مراتب المضروبين المضروب والمضروب فيه فلو كان كل واحد منهما عشرات
كانت المراتب اربعا ولو كانت احدهما عشرات والاخر احادا كانت ثلثا ولو
ولو كان كل منهما مات كانت ستا ولو كان احدهما مات والاخر عشرات
كانت خمسا ولو كان الوفا كانت ثمان ولو كانت احدهما الوفا والاخر مات كانت

سبعا وهكذا وابسط المجتمع وهو الحاصل من الضرب من جنس متلو رتبة الاخيرة
اى من جنس رتبة التي يتلوها المرتبة الاخيرة من المراتب المجتمعة من راتبت
بوجه اخر يسقط من عدد مجموع المراتب واحدا ويجعل الحاصل من جنس اخر المراتب
الباقية ففي ضرب الثلثين في الاربعين تضرب الثلثة عدد عقود الثلثين في الاربعة
عدد عقود الاربعين يحصل اثنى عشر وتبسط الاثنى عشر في حاصل الضرب مات
فيكون الفا ومائتين اذ المراتب للمضروبين بعد الجمع اربع تكون كل منهما من
العشرات المرتبة الثالثة مرتبة الاخيرة رتبة فتبسط الحاصل من جنسها وعلى ما قلنا
اذا كان عدد المراتب اربعا فاسقط منها واحدا يبقى ثلثة والثلثة رتبة المات
فاجعل الحاصل من جنسها وهو كالاول وفي ضرب اربعين في خمسمائة تضرب الاربعة
في الخمسة تبلغ عشرين تبسط عشرين الوفا فيكون عشرين الفا اذ المراتب للمضروبين
خمسة اثنان للمضروب وثلثة للمضروب فيه ومتلو المرتبة الاخيرة اعني المرتبة الرابعة
رتبة الالوف فتبسط الحاصل من جنسها وعلى ما قلناه اذا كانت المراتب خمسا
فاسقط منها واحدا واجعل الحاصل من جنس الرابعة والبرهان على ما ذكر اما
في ضرب الاحاد في المراتب التي بعدها كما كانت موقوف على بيان نسبة عدد
العقود في كل رتبة عشر الاحاد الى العقود كنسبة الواحد اى عقد تلك المرتبة
مثلا نسبة عدد عقود العشرين اعني الاثنين الى العشرين ونسبة الثلثة الى الثلثين
والاربعة الى الاربعين وهكذا كنسبة الواحد الى العشرة المسماة بعقد مرتبة
العشرات وكذا نسبة الاثنين الى الالفين والثلثة الى ثلثة الاف وهكذا كنسبة
الواحد الى الالف وهكذا في غيرها من المراتب اذا عرفت هذا فنقول في ضرب الاحاد

فى العشرات كما لو اردنا ان نضرب ثلثة فى اربعين فانا نضرب الثلثة فى الاربعة مرة
يحصل اثنا عشر ونضربها ايضا فى الاربعين اخرى يحصل الشئ المط فيكون نسبة
الاربعة الى الاربعين كنسبة الاثنى عشر الى المجهول بشكل يح من السابعة لكن نسبة
الاربعة الى الاربعين كنسبة الواحد الى العشرة اعنى عقود مرتبة العشرات كما بينا
فيكون بشكل يا من الخامسة نسبة الواحد الى العشرة كنسبة الاثنى عشر اعنى مضروب
العقدين الى المجهول المط فلو اخذنا بكل واحد من مضروب العقدين عشرة
اى ضربناه فى العشرة كان الحاصل مساويا لمضروب الواحد فى المط اعنى نفس المط
وهو المدعى وبهذا الوجه نبين البرهان فى ضرب الاحاد فى المات كما لو اردنا ان
نضرب خمسة من ثلثمائة فانا نضرب خمسة فى عدد عقود ثلثمائة اعنى ثلثة مرة يحصل خمسة عشر
ونضربها اخرى فى نفس ثلثمائة يحصل المط فيكون نسبة الثلثة الى الثلثمائة اعنى نسبة
الواحد الى المائة كما مر كنسبة خمسة عشر الى المجهول فلو اخذنا لكل واحد من خمسة عشر مائة
اى ضربناه فى المائة كان مساويا للمط ويقاس عليه ضرب الاحاد فى الالوف وغيرها
كم كانت واما فى ضرب العشرات وفى المراتب التى بعدها فبيانه ان عدد عقود كل
مرتبة اذا ضرب فى عقد تلك المرتبة يحصل العدد المفرد من تلك المرتبة مثلا الثلثون
هى حاصلة من ضرب الثلثة فى العشرة والاربعون هى حاصل ضرب الاربعة فى العشرة
هكذا الثلثمائة هى حاصل ضرب الثلثة فى المائة والمائة هى حاصل ضرب الخمسة فى المائة
وهكذا قياس غيرها فح نقول اذا اردنا ضرب العشرات فى العشرات كما لو اردنا ضرب
الثلثين فى الاربعين فانا نضرب عدد عقود المضروب مرة فى العشرة يحصل المفرد المضروب
ونسميه بالمفرد الاول والاخرى فى عدد عقود المضروب يحصل مضروب العقودين

ولنسميه بالمحفوظ فبشكل يح من السابعة ستة نسبة مفرد الاول الى المحفوظ كنسبة
العشرة الى عدد عقود المضروب فيه ثم نضرب العشرة فى نفسها مرة يحصل مائة ونضربها
اخرى فى عدد عقود المضروب فيه وهو المفرد الثانى فيكون بالشكل المذكور نسبة
المائة الى المفرد الثانى واصبنا لكل واحد من الاحاد المحفوظ مائة اى ضربناه فيه كان
مساويا لحاصل ضرب المفردين كما اقتضاه شكل يط من السابعة واما فى ضرب العشرات
فى المات فبيانه بهذا الوجه ايضا مثلا لو اردنا ضرب خمسين فى سبعمائة فانا نضرب عدد
عقود المضروب فيه يحصل المحفوظ ويكون نسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة العشرة الى عدد
عقود المضروب فيه ثم نضرب المائة فى العشرة يحصل الف من عدد عقود المضروب فيه
يحصل المفرد الثانى فيكون نسبة الالف الى المفرد الثانى كنسبة العشرة الى عدد عقود
المضروب فيه وبشكل يا من الخامسة يكون نسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة الالف
الى المفرد الثانى فلو اخذ لكل واحد من احاد المحفوظ اى ضربنا فيها كان مساويا للحاصل
ضرب المفردين وكذا نقول فى ضرب المات فى المات مثلا لو اردنا ضرب خمسمائة فى ثلثمائة
ضربنا عدد عقود المضروب فيه فيحصل المحفوظ ويكون نسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة
المائة الى عدد عقود المضروب فيه ثم ضربنا المائة فى نفسها مرة يحصل عشرة الاف واخرى فى
عدد عقود المضروب فيه يحصل المفرد الثانى ويكون نسبة عشرة الاف الى المفرد الثانى
كنسبة المائة الى عدد عقود المضروب فيه فبشكل يا من الخامسة نسبة المفرد الاول الى
المحفوظ كنسبة عشرة الاف الى المفرد الثانى فاذا اخذنا لكل واحد من احاد المحفوظ
عشرة الاف كان مساويا لحاصل ضرب المفرد فى المط واما ضرب الالوف فى الالوف
او فى غيرها فالطريق فيه ان نحذف لفظ الالوف كم كان من احد الطرفين او كليهما

يحصل المفرد المضروب فيه

ويحفظ المحذوف ليرجع الى ضرب الاحاد فى الاحاد او فى العشرات او فى المات او ضرب
العشرات فى العشرات او فى المات ونضم الى الحاصل الالوف المحذوفة ليحصل المقصود لم يتفق
البرهان السابق يمكن استخراج البرهان هنا بالتامل واما الثانى وهو ضرب المفرد فى
المركب كضرب ثلثة فى خمسة عشر والاول مفرد والثانى مركب والثالث وهو ضرب المركب فى المركب
كضرب خمسة وعشرين فى ستة واربعين فاذا حل المركب الى مفرداته رجع بالتحليل الى
الاول الذى هو ضرب المفرد فى المفرد احادا كانت مفرداته او عقودا الى الطريق السابق
فاضرب المفردات التى حللت المركب اليها بعضها فى بعض واجمع الحواصل من الضرب فمجموعها
حاصل ضرب المجموع فلو ضربت ثلثة فى خمسة عشر ضربت الثلثة فى ستة العشرة وهو واحد حصل ثلثة
بسطتها عشرات اذ المراتب ثلث ثم جمعت الحواصل كانت خمسة واربعين وهى حاصل ضرب
ولو ضربت خمسة وعشرين فى ستة واربعين حللت كلا منهما الى مفرداته فيحصل اربعة
مفردات فنضرب الخمسة فى ستة يكون ثلثين ثم الخمسة فى اربعين يكون مائتين ثم العشرين
فى ستة يكون مائة وعشرين ثم العشرين فى الاربعين يكون ثمانمائة والمجموع الف ومائة
وخمسون وهو حاصل ضرب المجموع وبرهانه اما فى القسم الاول فنفرض اب عددا
مفردا و ج د مركبا مفرداه ج ه ه د فاذا ضربنا اب فى ج د وحصل ز ط وضربنا اب ايضا فى
ج ه وحصل ه ح نقول نسبة الواحد الى اب كنسبة ج د الى ز ط $\frac{\text{اب}\ \ \text{ج د ه ح}}{\text{ز ط}\ \ \text{م}\ \ \text{ح}}$ ونسبة ج ه
الى ه ح كما يدل عليه حكم الضرب فيكون بشكل يا من الخامسة نسبة ج د الى ز ط كنسبة ج ه
وبشكل يح من الخامسة يكون نسبة مجموع ج د ه اعنى ج د الى المجموع ز ط اعنى مجموع مضروبات
المفردات مثل نسبة ج ه الى ز ط بل نسبة الواحد الى اب لكن نسبة ج د الى حاصل ضرب اب
فى ج د كما يدل عليه معنى الضرب فيكون نسبة ج د الى مجموع نسبة واحدة فيكون المجموع المذكور

مثل حاصل الضرب بشكل ط من الخامسة وهو المدعى واما الثانى فلنفرض اب ج د
عددين مفردين اه ه ب ج ط ط د ومضروب اب فى ج د ومضروب
فى ج ط ح و فى ط د ك ومضروب ب ه ب فى ج ط ح م و فى ط د ص س فنقول قد
بينا سابقا ان مضروب اه فى كل من ج ط ط د اعنى ج د مساو لمضروب اه فى ج د اعنى
المضروب المفرد فى المركب ثم تبين بجعل اعنى هذا البيان بعينه ان مضروب ج د فى
كل من ه ب اه اعنى ن س بل مجموع مضروبات المفردات مساو لمضروب ج د فى اب اعنى ع
وهو المط ولما ذكر المص الطريق العام فى الضرب اراد ان نبين طرفا خاصة ببعض
الاعداد اسهل مما ذكر فى العام فقال للضرب قواعد لطيفة تعين على استخراج مطالب
شريفة من مطالب هذا العلم وغيرها قاعدة فيما بين الخمسة والعشرة من الاحاد به
اذا اردت ضرب بعضها فى بعض فتبسط احد المضروبين عشرات وتنقص من العدد
الحاصل بالبسط مضروبه اى مضروب العدد الذى بسطته فى فضل العشرة على
المضروب الاخر مثالها اردنا ضرب ثمانية فى تسعة بسطنا التسعة عشرات حصل
تسعون ثم نقصنا من التسعين مضروب التسعة فى الاثنين فضل العشرة على الثمانية
اعنى ثمانية عشر بقى اثنان وسبعون وهو حاصل الضرب المط ولو بسطت الثمانية
عشرات ونقصت من الثمانين مضروب فى الواحد اعنى ثمانية حصل المط ايضا برهانه
انك اذا بسطت احد المضروبين عشرات اى جزئية فى العشرة يكون قد ضربت احد العددين
مع فضل العشرة عليه فى العدد الاخر فيكون قد زدت على الحاصل بمضروب فضل
العشرة على العدد المضروب فى العدد الاخر المضروب فيه فاذا نقصته من الحاصل الاول
بقى حاصل الضرب المط ففى المثال المذكور لما بسطنا التسعة عشرات اى ضربنا العشرة

فيهما يكون فذن دنا على المط مضروب الاثنين اعنى فضل العشرة على الثمانية في التسعة
فاذا نقصنا الا من المجموع بقي حاصل الضرب المط قاعدة اخرى فيما بين الخمسة والعشرة
نجمع المضروبين ونبسط ما فوق العشرة عشرات اي نضرب فضل مجموع العددين على العشرة
في العشرة ونزيد على الحاصل مضروب فضل العشرة على احدهما في فضلها على العدد الآخر
مثالها ثمانية في سبعة جمعنا المضروبين صار خمسة عشر بسطنا الخمسة الزايد على العشرة
عشرات صارت خمسين عشرة زدنا على الخمسين مضروب الاثنين في الثلثة حصل ستة
وخمسون وهو المط برهانه انا نفرض اب بج عددين كل منهما اقل من العشرة وهي
ومجموعهما اعظم منها فلان اد اعظم من بج وبد فضل العشرة على اب اعظم من عج
فنفصل اد ب ج اه منها ج وظاهر ان بد فضل العشرة على اب ولان اه يساوى ج نجمع
اه ب يساوى بج وزب فضل العشرة على ب ج اذا ثبت هذا فنقول سطح اد في عج
اعنى ضرب العشرة في فضل العددين عليها مع سطح ه ب في ب د وسطح بد في عج لان
سطح عد في عد يساوى سطح اقسام العدد الاول في العدد الثاني نحوه شكل ا
من الثانية لكن مسطح بع في عج المساوى لا مع سطح بد في به مساو لسطح اب
في عج فاذا اضيف اليه مسطح اب في عج حصل مسطح اب في بج اعنى سطح احد العددين
في الاخر وذلك ما اوردناه فائدة في ضرب الاحاد فيما بين العشرة والعشرين من
الاعداد المركبة نجمع المضروبين ونبسط الزايد على العشرة وهو فضل مجموع العددين
على العشرة عشرات اي نضربه في العشرة ثم ننقص من الحاصل بعد البسط مضروب
ما بين المفرد المضروب والعشرة اي فضل العشرة على ذلك المفرد في الاحاد التي مع
المركب مثالها ثمانية في اربعة عشر زدنا الثمانية على المركب حصل اثنان وعشرون

بطنا

بسطنا ما زاد على العشرة عشرات حصل مائة وعشرون نقصنا من المائة وعشرين مضروب
الاثنين وهما فضل العشرة على الثمانية في الاربعة وهي فضل المركب على العشرة وذلك
ثمانية بقي مائة واثنا عشر وهو المط والبرهان السابق جار هنا ايضا فلنفرض العددين
من العشرة اه ج والعشرة اب ولنفصل من ه ج ع ج مثل اد فيكون ه ب فضل العشرة على الآخر
و ب د فضل الاكثر عليها واذا ثبت هذا فنقول ضرب العشرة في فضل المجموع العددين
اب ب د ج عليها زيد على مضروب العددين مضروب احد الفضلين في الآخر
بيانه ان مسطح اب في بج اعنى مضروب العشرة في الفضل يساوى سطح اه في بج مع سطح
ه ب في بج كما مر في شكل ا من الثانية وكان مسطح ه ب في ب ج ساوى سطح ه ب في
مع سطح ه ب في ع ج اعنى ه ب لذلك ايضا ومسطح اه في ه ج اعنى مضروب احد العددين
في الآخر يساوى مسطح اه في ه ب اعنى مع سطح اه في ب ج فيكون السطح اب في ب ج
زائدا على السطح اه في ه ب في ب د فاذا نقص من الاول بقي السطح اه في ه ج وهو المط
فائدة في ضرب ما بين العشرة والعشرين من الاعداد المركبة بعضها في بعض نزيد احاد
احدهما على مجموع الآخر ونبسط المجتمع من الزيادة عشرات ثم نضيف اليه المجتمع
مضروب الاحاد في الاحاد مثالها اردنا ضرب اثني عشر في ثلثة عشر زدنا الاثنين
على الثلثة عشر حصل خمسة عشر بسطناها عشرات صارت مائة وخمسين زدنا على المائة
وخمسين مضروب الاثنين في ثلثة ستة حصل مائة وستة وخمسون وهو حاصل الضرب
المط والبرهان السابق جار هنا ايضا ولنفرض اه عشرة واحد المضروبين اب و
المضروب الآخر ب ج ولما كان الفرض ان كلا منهما زائد على العشرة يكون بج ازيد
من اه فيفصل منه مثل اه و ه ب فضل اب على اه و ب د فضل بج على دب اعنى اه فنقول السطح

في ه ج اه ب ع ج اعنى سطح العشرة في فضل العددين عليها مع السطح دب في بج
اعنى السطح احد الفضلين في الآخر يساوى السطح اب في ب ج اعنى السطح احد العددين
في الآخر لان السطح اب في اه يساوى سطح الجميع بج في ع ج في د وهو المطلوب واعلم
ان المناسب لاختصار الرسالة ان يجمع القواعد الثلث بل الاربع في قاعدة واحدة
بان يق اذا اردنا ضرب الواحد العددين الزايد على الخمسة في الآخر سواء كان كل منهما
ناقصا عن العشرة او زائدا عليها او مختلفين فانا ناخذ لكل واحد من احاد فضل
المجموع على العشرة عشرة ونحفظه ثم نضرب التفاضل بين العشرة والعددين في التفاضل
بينهما وبين الآخر فاذا كان المضروبان معا دون العشرة او فوقها جمعنا حاصل
ضرب التفاضلين في المحفوظ وان اختلفا نقصناه منه فما كان فهو الحاصل المطلوب
فائدة كل عدد يضرب في خمسة او خمسين او خمسمائة فابسط نصفه اي نصف ذلك
العدد عشرات ان ضربته في الخمسة او مات ان ضربته في خمسين او الوف ان ضربته في
خمسمائة وخذ لكسر الحاصل من التنصيف ان كان المنصف فردا نصف ما اخذت
للصحيح من العشرات او المات او الالوف مثالها ستة عشر في خمسة فالجواب بعد
بسط الثمانية عشرات ثمانون او ضربنا سبعة عشر في خمسين فالجواب بعد بسط
نصف سبعة عشر مات واخذ خمسون ثمانمائة وخمسون وبرهانه ان المضروب فيه
في الاول نصف العشرة وفي الثاني نصف المائة والثالث نصف الالف فيكون
نسبة العدد المضروب الى نصفه كنسبة احد هذه الاعداد الى نصفها فيحصل الاربعة
اعداد متناسبة هكذا الستة عشر الثمانية عشر الخمسة والستة عشر الى الثمانية كنسبة
العشرة الى الخمسة فضرب الثمانية في العشرة اعنى احدها عشرات يكون مساويا

لمضروب

لمضروب الستة عشر والخمسة بشكل يط من السابعة وكذا نقول في الثاني ان نسبة
السبعة عشر الى نصفها كنسبة المائة الى الخمسين فمضروب نصفها في المائة اعنى اخذ
مائة لكل وللنصف خمسين يكون مساويا لمضروب السبعة عشر في الخمسين وقس عليه
حال الخمسمائة ولو جمع بين هذه القاعدة النسبة كان اخصر كما لا يخفى فائدة في ضرب ما بين
العشرة والعشرين من الاعداد فيما بين العشرين والمائة من المركبات نضرب احاد اقلهما
اي اقل العددين في عدة تكرار العشرة من الآخر ونزيد الحاصل من الضرب على الاكثر
اي اكثر العددين ونبسط المجتمع من الزيادة عشرات ونزيد عليه مضروب الاحاد
في الاحاد مثالها اردنا ضرب اثني عشر في ستة وعشرين زدت الاربعة مضروب
احاد اقلهما في عدد عشرات الاكثر على الستة وعشرين التي هي اكثر العددين حصل
ثلثون وبعد ذلك نبسط الثلثين المجتمعة عشرات ونمت العمل بزيادة مضروب
الاثنين في الستة اعنى اثني عشر حصل ثلثمائة واثني عشر برهانه انا نقول قد علم ضرب
المركب في المركب مساو بالمضروبات مفردا له وهي اربعة مضروب العشرة في العشرين
ومضروبها في ستة ومضروب الاثنين في العشرين ومضروبها في ستة وقد علم ايضا
ان مضروب الاثنين في العشرين مساو لمضروب العشرة في حاصل الضرب الاثنين في
عقود العشرين وكون حاصل ضرب هذين العددين مساو لمضروب العشرة في العشرين
وفي الستة وفي حاصل ضرب الاثنين في عقود العشرين ومضروب الاثنين في الستة
فاذا اوردنا مضروب الاثنين في عقود العشرين على ستة وعشرين صار المجموع مساويا
للستة والعشرين ولضرب الاثنين في عقود العشرين وهو الاربعة فاذا اخذنا
لكل واحد من المجموع اعنى العشرين والستة والاربعة لما بينا ان مضروب عدد في عدد

يساوي مضروبه في جميع الاقسام فاذا اردنا على هذه المضروبات الاربعة التي قد بينا
انها مساوية لمضروب احد العددين في الاخر وكذا الحكم لو ضربت ثلثة عشر في اربعة
عشر فانك الثلثة في عقود العشرة اعني واحدا ثم تزيد الحاصل على اربعة عشر وتتم العمل
قاعدة كل عدد يضرب في خمسة عشر او في مائة وخمسين او في الف وخمسمائة
فتزيد عليه نصفه اي نصف ذلك العدد وابسط الحاصل من الزيادة عشرات
ان ضربته في خمسة عشر او مائة ان ضربته في مائة وخمسين او الوفا ان ضربته في الف
وخمسمائة وخذ للكسر الواقع في النصف نصف ما اخذت للصحيح من هذه الثلثة
مثالها اربعة وعشرون مضروبة في خمسة عشر الجواب بعد زيادة نصفه وهو اثنى عشر
اليه وبسطه عشرات ثلثمائة وستون او خمسة وعشرون مضروبة في مائة وخمسين
الجواب بعد زيادة نصفه وهو اثنى عشر ونصفا وبسط الجميع مات ثلثة الاف
وسبعمائة وخمسون وبرهان هذا العمل يرجع الى النسبة اذ النسبة الخمسة عشر الى العشرة
بالمثل والنصف فاذا زدنا على العدد المضروب نصفه كان بعد الزيادة نسبة المجموع
الى العدد الاول كنسبة الخمسة عشر الى العشرة فحصل اربعة اعداد متناسبة ففيما
ذكر من المثال يكون نسبة الستة وثلثين الى الاربعة وعشرين كنسبة الخمسة عشر الى
العشرة فيكون بشكل يط من السابعة مضروب الستة وثلثين في العشرة اعني بسطها
عشرات مساويا لمضروب الاربعة وعشرين في الخمسة وكذا لو ضربت الخمسة وعشرين
في المائة وخمسين فانك تزيد عليها نصفها وهو اثنى عشر يكون المجموع سبعة
وثلثين ونصفا ويكون نسبة هذا المجموع الى الخمسة وعشرين كنسبة المائة وخمسين
الى المائة وبشكل يط من السابعة تم المطلوب ولو جمع بين هذه القاعدة وما سبق

قاعدة

من قاعدة الحسب لكان اخصر قاعدة في ضرب ما بين العشرين والمائة الاوجه للتبعيه
بالعشرين لجريان البرهان في ما بين العشرة والمائة لعينه في بعض ما اسلفناه وهو
عشراته في العقود بان يكون عدد عقود العشرات مشتركا بينهما فلو اختلفت
العشرات لم ينتج هذا العمل تزيد احاد احدهما على مجموع عدد الاخر وتضرب الجميع
من الزيادة في عدد تكرار العشرات وتبسط الحاصل من الضرب عشرات وتزيد
عليه مضروب الاحاد في الاحاد مثالها ثلثة وعشرون في خمسة وعشرون زدت
الثلثة على الخمسة وعشرين حصل ثمانية وعشرون ضربت الثمانية والعشرين في الاثنين
عدد تكرار العشرة اي عقودها وبسطت الستة والخمسين التي هو حاصل الضرب
عشرات وتممت العمل بزيادة مضروب الاحاد في الاحاد وهو خمسة عشر عليه حصل
خمسمائة وخمسة وسبعون برهانه ان ضرب المضروبين ما ذكره وقد علم ان مضروبهما
مساو لمضروب مفرداتهما الاربعة اعني مضروب العشرين في نفسها وفي الخمسة وفي
الثلثة ومضروب الثلثة في الخمسة ولا شك اذا اردنا احاد احدهما على الاخر حصل
عدد اقساما عشرون وثلثة وخمسة فاذا ضرب العشرون في ذلك العدد حصلت
المضروبات الثلثة من الاربعة التي هي متساوية لمضروب العددين لكن مضروب
عشرين في ذلك مساو لمضروب العشرة في مضروب عقود العشرين في ذلك العدد
اذا ضربنا عقود العشرين مرة في العدد حصل مضروب عقودها في العدد واخرى
في العشرة حصل عشرون وكما بيناه سابقا فيكون بشكل يح من السابعة نسبة العدد
الى العشرة كنسبة مضروب عقود العشرين في العدد الى العشرين فبشكل يط من السابعة
يكون مضروب العشرين في العدد مساويا لمضروب العشرة في مضروب عقود العشرين

في العدد واذا عرفت فنقول اذا اردنا الثلثة على الخمسة وعشرين يحصل العدد الذي اذا
ضرب العشرون فيه يحصل المفردات الثلثة فلو ضربنا ذلك العدد في عقود العشرين
اعني عدد تكرار العشرة كما قاله المصنف يحصل مضروب عقود العشرين في العدد المذكور
فلو بسطنا الحاصل من الضرب عشرات اي ضربناه في العشرة كان مساويا للمضروبات الثلثة
لما قلنا فان زدنا عليه مضروب الثلثة في الخمسة اعني مضروب الاحاد في الاحاد حصل المضروبات
الاربعة المتساوية لمضروب العددين وذلك ما اوردناه وقد ظهر انه لو اختلفت
العشرات لم ينتج القاعدة المذكورة اذ لا يكون هناك ثلثة من مضروب مفرداتهما حاصلا
من ضرب شيء واحد في ثلثة اشياء بل اثنان مثلا لو كان ثلثة وعشرون واربعة و
خمسون لكان مضروب مفرداتهما مضروب عشرين في خمسين وفي اربعة ومضروب ثلثة
في خمسين وفي اربعة فاذا عملنا العمل المذكور وضربنا العشرين فيما حصل لكان مساويا
لمضروب العشرين في الخمسين وفي اربعة وفي ثلثة كما بيناه وذلك لا يساوي المضروبات
الثلثة من الاربعة التي هي مضروب العددين فلا يتم البرهان بل لا ينتج قاعدة
فيما اختلف عدة عشراته مما بين العشرين والمائة بل مما بين العشرة والمائة نضرب
عدة عشرات الاقل في مجموع العدد الاكثر وتزيد عليه مضروب احاد الاقل في عدة
عشرات الاكثر وتبسط الجميع عشرات وتضيف اليه مضروب الاحاد في الاحاد
مثالها ثلثة وعشرون في اربعة وثلثين فزد على الثمانية والستين مضروب عشرات
الاقل في مجموع الاكثر ثم هي مضروب احاد الاقل في عدة عشرات الاكثر يصير المجموع
عشرات يصير سبعمائة والتسعين واضيفت الى السبعمائة والسبعين اثنى عشر حاصل
ضرب الاحاد في الاحاد وبرهانه ان ضرب المضروبين ما ذكره المصنف وتقول مضروب الثلثة وعشرين

في اربعة وثلثين

في اربعة وثلثين يساوي مضروب العشرة في مضروب عقود العشرين في اربعة
وثلثين لما اثبتناه في ضرب الاحاد في العشرات والعشرات في العشرات وكذا مضروب
الثلثة في الثلثين يساوي مضروب العشرة في مضروب عقود الثلثين في الثلثة لما بيناه ايضا
فنقول اذا ضربنا عقود العشرين في اربعة وثلثين حصل مضروب عقود العشرين في
الاربعة وثلثين واذا ضربنا عقود الثلثين في الثلثة حصل مضروب عقود الثلثين في
الثلثة فاذا جمعنا حصل مضروبات فاذا اخذنا لكل واحد من مجموع المضروبين عشرة
الذي هو عبارة من بسط المجموع عشرات اي ضربنا العشرة فيهما حصل ما يساوي مضروب
ثلثة في اربعة حصل المضروبات الثلثة التي قلنا انها متساوية لمضروب ثلثة وعشرين
في اربعة وثلثين وذلك ما اوردناه قاعدة كل عددين متفاضلين اي لا احد منهما زيادة
على الاخر نصف مجموعهما اي مجموع العددين مفردا ليست هذه القاعدة مخصوصة بذلك
بل هي عامة وان لم يكن نصف مجموع العددين مفردا كما ستعلم من البرهان ولعل ذكر
المصنف ذلك لما ان العمل في ذلك اسهل نجمعهما اي العددين ونضرب نصف الجميع في نفسه
ونسقط من الحاصل من الضرب مضروب نصف التفاضل بينهما اي بين العددين في
نفسه مثالها اربعة وعشرون في ستة وثلثين فاسقط من التسعمائة مضروب نصف مجموع
العددين وهو ثلثون في نفسه مضروب نصف التفاضل بينهما وهو ستة اذ التفاضل
بينهما اثنى عشر في نفسه اعني ستة وثلثين يبقى ثمانمائة واربعة وستون وهو ما حصل
الضرب المذكور وبرهانه انا اذا زدنا احد العددين على الاخر فقد حصل مجموع متساوي العدد
المختلفان فاذا اخذ نصف الجميع وضرب في نفسه كان الحاصل مربع نصف الجميع وهذا
المربع يساوي مضروب احد العددين في الاخر في الاكثر مع مربع التفضيل بين النصف واحد

عشرين في اربعة وثلثين مضروب ثلثين في ثلثة فاذا زدنا عليهما مضروب

القسمين كما يعلم ذلك لهو له شكل من الثانية فاذا القينا من ربع النصف ربع تفضيل بين النصف والقسم اعني ربع نصف المتفاضل بين القسمين بقي مضروب احد العددين في الآخر وذلك ما اوردناه ومن هيهنا يعلم انه لو كان نصف مجموعهما عددا مركبا جرت القاعدة ايضا **فائدة** قد يسهل الضرب بان ينسب احد المضروبين الى اول اعداد مرتبة فوقه فلو كان من العشرات نسبه الى اول مرتبة المآت ولو كان من المآت نسبه الى اول مرتبة الالوف ثم ينظر فيه ليعرف نسبته منه باي وجه هي نصفا او ربعا او غيرهما وناخذ بتلك النسبة من المضروب الآخر ونبسط العدد المأخوذ بتلك النسبة من جنس المنسوب اليه وكذا ناخذ للكسر بحسبه اي بحسب المأخوذ من جنس المنسوب اليه يعني ان الكسر ان كان نصفا اخذ نصف من جنس ربع مثالها خمسة وعشرون في اثنى عشر ننسب الاول وهو خمسة وعشرون الى المائة هي اول اعداد مرتبة فوق العشرات بالربع اذ هي ربع المائة فناخذ ربع الاثنى عشر المعدد الآخر وهو ثلثة ونبسطها مآت من جنس المنسوب يكون الجواب ثلثمائة او نضرب الخمسة وعشرين في ثلثة عشر فانك تنسب الاول الى المائة بالربع فناخذ ربع الثلثة عشر وهو ثلثة وربع فالجواب في الثاني بعد بسط الثلثة من جنس المنسوب اليه واخذ خمسة وعشرين للربع ثلثمائة وخمسة وعشرون وبرهانه انا متى حصلنا نسبة المضروب الى عدد فوقه مثلا نسبة الخمسة وعشرين الى المائة ثم حصلنا من المضروب فيه تلك النسبة بعينها وهو ثلثة حصل لنا اربعة اعداد متناسبة على هذا الوجه نسبة الخمسة وعشرين الى المائة كنسبة الثلثة الى الاثنى عشر فمضروب الثلثة اعني العدد المأخوذ من المضروب فيه على تلك النسبة في المائة اي بسطها من جنس المنسوب اليه لمضروب العددين اعني خمسة وعشرين في اثنى عشر لشكل يوهن السابعة وذلك ما اوردناه واعلم ان البرهان يجري ايضا فيما اذا كانت النسبة

المعدد

الى عدد دون كما لو نسبنا العشرين الى العشرة فان نسبتها منها الضعف فلو اخذنا من الاثنى عشر ضعفها اي تلك النسبة وبسطناها من جنس العشرة صح ايضا الا ان في النسبة ان يكون عدد الاقل الى عدد اكثر فلو اختلف كان ضمير النسبة خلاف تعريض المصنف له ومن يعتبر اصطلاح القوم **فائدة** قد يسهل الضرب بان نضعف احد المضروبين مرة فصاعدا وننصف الآخر بعدة تلك التضعيف يعني انك ان ضعفت احد المضروبين مرة نصفت الآخر مرة وان ضعفته مرتين نصفت الآخر كذلك وهكذا ونضرب ما صار اليه احدهما بالتضعيف على الوجه السابق فيما صار اليه الآخر بالتنصيف كذلك مثالها خمسة وعشرون في ستة عشر فلو ضعفت الاول مرتين حتى صارت مائة ونصفت الثاني كذلك اي مرتين حتى صار اربعة يرجع الى ضرب اربعة في مائة وهو اظهر من الاول وبرهانه يعلم مما اسلفناه واعلم ان المشهورة في هذه القواعد تبع صاحب البهائية ولا يخفى انها انما يناسب حساب الهوائي الذي اشتمل عليه كتاب البهائية ولا يناسب هذا الكتاب المشتمل على الحساب التراب بل المناسب ان يبقى في ضرب المفردين تضع ارقامهما او نضرب المفردات نضعها ونتمم الى الحاصل الاصفار التي في الطرفين فيحصل المطلوب مثلا اذا اردنا هذا العدد ۶۰۰ في هذا العدد ۷۰۰ ضربنا عدد المفرد الاول في عدد مفرد الثاني حصل ۴۲ ضممنا الاصفار في الطرفين اليه حصل ۴۲۰۰۰۰ وهو المطلوب وبرهان هذا العمل مما اسلفناه **تبصرة** فان نكثرت المراتب وتشعب العمل فاستعن بالقلم في حفظ حاصل الضرب ولابد الحال من ان يكون ضرب مفرد في اعداد متكثرة او يكون ضرب مركب في مركب فان كان الاول اعني ضرب مفرد في مركب فارسمهما ثم اضرب المفرد بصورته في المرتبة الاولى من المفـ

فارسم احاد الحاصل تحتها واحفظ لعشراته احادا بعد دها اي بعدة العشرات لكل عشرة واحد لتزيدها على حاصل ضرب ما بعدها ان كان فيها عدد وان كان ما بعدها صفرا ورسمت عدة العشرات تحته اي تحت الصفر وان لم يحصل احاد بل كان الحاصل كله عشرات فضع صفرا حافظا لكل عشر واحدا لتفعل به ما عرفت من اثباتها فيما بعده ان كان خاليا من العدد او زيادتها على العدد الواقع بعد الصفر ومتى ضرب في صفر فارسم صفرا حفظا للمرتبة عن الاختلال وان كان مع العدد المفرد المضروب اصفار افارسمها عن يمين سطر الخارج حفظا للمرتبة وكذا لو كان في المركب المضروب فيه اصفار فاثبتها تحتها حفظا للمرتبة مثاله اردنا ضرب خمسة في هذا العدد ۶۲۵۴۳ فصورة العمل هكذا ۶۲۵۴۳ ضربنا الخمسة في الثلاثة حصل خمسة عشر اثبتنا الخمسة في اول سطر الحاصل ۳۱۲۷۱۵ ونقلنا للعشرة واحدا ضربنا الخمسة في الاربعة حصل عشرون زدنا الواحد عليه حصل واحد وعشرون اثبتنا الواحد تحت الخمسة واخذنا للعشرين اثنين ولما كان ما بعده صفرا رسمنا الاثنين تحته ثم ضربنا الخمسة في اثنين حصل عشرة وضعنا تحتها صفرا واخذنا لها واحدا الى ما بعدها ثم ضربناها في الستة حصل ثلثون زدنا الواحد عليها واثبتناه قبلها صورة الثلثة بعده وتم العمل ولو كان العدد المضروب خمسا ثم لزدت قبل سطر الحاصل صفرين وهكذا لو زاد عليهما ولو كان خمسين لزدت قبله صفرا واحدا وان كان الثاني وهو ضرب مركب في مركب فالطرق فيه كثيرة كالشبكة وضرب التوشيح وقد يسمى المضروب الطولي ايضا وحاصله ان يوضع المضروبان طولا بحيث يكون الآحاد تحت العشرات وهي تحت المآت وهكذا ويجعل بين العددين فرجة ... العمل ثم نضرب اعني المراتب المضروب في واحد واحد من مراتب المضروب فيه وينظر فان كان مراتب

المضروبات

مراتب المضروب متساوية لمراتب المضروب فيه كان احاد الحاصل من الضرب بازاء آحاد المضروب فيه وعشراته فوقه وان كان مراتب المضروب اقل من مراتب المضروب فيه بمرتبة عشراته بازاء المضروب فيه وان كان مراتب المضروب اقل من مراتب المضروب فيه بمرتبتين كانت عشرات الحاصل تحت المضروب فيه بمرتبة واحاده تحته بمرتبتين فنثبت الحاصل على هذا الوجه وتمحى العدد الذي فرغت من ضربه من جملة المضروب ثم تنقل مراتب المضروب فيه الى اسفل بمرتبة وتضرب اعلى المراتب الباقية في واحد واحد من المضروب فيه بالقياس ما عرفت الى ان يتم العمل ثم تجمع الحواصل فهو حاصل الضرب مثلا اردنا ضرب هذا العدد ۲۳۴ في هذا العدد ۵۶۷ رسمناهما متحاذيين هكذا ۲ ۵ / ۳ ۶ / ۴ ۷ ثم ضربنا الاثنين في الخمسة حصل العشرة رسمنا الصفر بازاء الخمسة واخذنا للعشرة واحدا ثم ضربناه في الستة حصل اثنى عشر رسمنا الاثنين بازاء الستة ورسمناه فوق الصفر ثم ضربناه في الستة حصل اثنى عشر رسمنا الاثنين بازاء الستة واخذنا للعشرة واحدا زدناه على الاثنين المحاذية للستة حصل ثلثة وصار العمل هكذا ولما فرغنا من ضرب الاثنين اسقطناها ونقلنا مراتب المضروب فيه الى اسفل بمرتبة هكذا ثم ضربنا الثلثة في الخمسة حصل خمسة عشر اثبتنا الخمسة تحتها مع الثلثة المتوازية للستة صارت ثمانية بازاء الستة واخذنا للعشرة واحدا بازاء الخمسة مع الواحد المحاذي لها صار اثنين ثم ضربناها من الستة حصل ثمانية عشر اضفنا اليها الاربعة المحاذية للسبعة صار اثنين وعشرين رسمنا الاثنين بازاء السبعة واخذنا للعشرين اثنين زدناها على الثمانية المحاذية للستة صارت عشرة وضعنا لها صفرا واخذنا للعشرة واحدا زدناه على الاثنين المحاذية للخمسة صارت ثلثة ثم ضربناها في السبعة حصل احد وعشرون وضعنا الواحد تحت السبعة واخذنا

رسمنا فوقها ... ضربناها ... عشر رسمنا الاربعة بازاء الستة واخذنا للعشرة واحدا ...

واخذنا للعشرين اثنين اضفناها الى الاثنين المحاذية للسبعة صار اربعة وتم العمل
٥١٣٣ / ٦ ٥٤ ثم اسقطنا الثلثة ونقلنا المضروب فيه الى اسفل بمرتبة هكذا ٥٤ / ٢٦
ثم ضربنا الاربعة في الخمسة حصل عشرون رسمنا لها اثنين بحذاء الستة مكان
الصفر ثم ضربناها في الستة حصل اربعة وعشرون رسمنا الاربعة مع الواحد الذي
تحت السبعة صارت خمسة واخذنا للعشرين اثنين رسمناها مع الاربعة المحاذية
للسبعة صارت ستة ثم ضربناها في السبعة حصل ثمانية وعشرون رسمنا الثمانية
التي هي احاد اسفل الجميع واخذنا للعشرين اثنين اضفناهما الى الخمسة صارت
سبعة وضعناها فوق الثمانية وتم العمل هكذا ٥٣٤ / ٥٤ / ٧٦ / ٨ وصار العمل هكذا
١٣٢٦٧٨ والمحاذاة هي ان يوضع المضروبان متحاذيين المراتب
الاحاد بحذاء الاحاد والعشرات بحذاء العشرات وهكذا ولو لم يكن من احدهما
مشابهات لها ثم تضرب اخر المحاذي من احدهما مع ما يحاذي من الاخر وما بعده
ان كان ويضرب في كل واحد من المحاذي وما بعده ويجعل الاحاد فوق المضروب
فيه والعشرات على يساره واذا فرغت من ضرب واحد من المضروب فانقل الحاصل
الى اليسار بمرتبة وخذ العدد الواقع في المرتبة السابقة مع ما يحاذيه ويعمل
كما علمت اولا الى ان يتم العمل مثاله اردنا هذا العدد ٢٣٢١ في هذا العدد ٧٦٥
حاذينا المراتب وتركنا الاربعة الزائدة بحالها ثم ضربنا السبعة مع الثلثة والاربعة
هكذا ٣٢ / ٧ فضربنا السبعة في الثلثة حصل احد وعشرون وضعنا الواحد فوق
الثلثة وحفظنا للعشرين اثنين في الذهن ثم ضربنا السبعة في الاربعة حصل ثمانية
وعشرين فاضفنا اليها الاثنين صارت ثلثين رسمنا لها ثلثة بعد الصفر هكذا ٣٠١ / ٤٣ / ٧

اضفنا

ثم نقلنا الحاصل الى اليسار بمرتبة حتى صار الواحد على الاربعة واضفنا الستة
مع ما يحاذيها الى العدد هكذا ٧٦٣٠١٣٣٢ ثم ضربنا الستة في الثلثة حصل ثمانية عشر
وضعنا الثمانية فوق الثلثة واخذنا للعشرة واحدا في الذهن ثم ضربنا الستة
في الاربعة حصل اربعة وعشرون اضفنا اليها الواحد صار خمسة وعشرون وضعنا الخمسة
فوق الواحد الذي فوق الاربعة ورسمنا الاثنين بعدها في محل الصفر ثم ضربنا
الاثنين في السبعة حصل اربعة عشر اضفنا اليها الواحد صار خمسة عشر رسمنا
الخمسة فوق الثمانية ورسمنا الواحد فوق الخمسة التي فوق الواحد المحاذي للاربعة
فتم العمل هكذا ١٥٥ / ٣٢١١٢ / ٤٣٢ / ٧٦ ثم اضفنا الخمسة الباقية من المضروب فيه مع
محاذيها ونقلنا الحاصل الى اليسار بمرتبة بعد ان جمعنا الثمانية مع الخمسة
صارت ثلثة عشر اثبتنا الثلثة فوق الاربعة واخذنا للعشرة واحدا وزدناه على
ما بعده وهو سبعة صارت ثلثة عشر اثبتنا الثلثة فوق الاربعة واخذنا
للعشرة واحدا وزدناه على ما بعده وهو سبعة صارت ثمانية وضعناها بالجانب
الثالث وجعل الباقي العدد بحاله على جانب الثمانية حتى صار هكذا ٣٢١٣٢ / ٤٣٢١ / ٧٦٥
ثم ضربنا الخمسة فوق العشرة في الاثنين حصل عشرة وضعنا فوق الاثنين صفرا
وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن ثم ضربناها في الثلثة حصل خمسة عشر اضفنا اليها
الواحد صارت ستة عشر رسمنا الستة فوق الاثنين التي فوق الثلثة وحفظنا
للعشرة واحدا في الذهن ثم ضربناها في الاربعة حصل عشرون اضفنا اليها
الواحد صارت واحد وعشرون رسمنا الواحد فوق الثلثة التي فوق الاربعة
وحفظنا للعشرين اثنين رسمناها فوق الثمانية ثم ضربنا الواحد في الخمسة حصل خمسة

رسمناها فوق الواحد ثم ضربناها في الستة حصل ستة رسمناها فوق الاثنين
التي فوق الثلثة حتى صار هكذا ٣٢٢١٧٦٦٥ / ١٣٢٢١ / ٤٣ ثم جمعنا الحواصل حصل هذا ٧٦٥
العدد ٣٣٠٣٥٦٥ وغيرهما من طرق الضرب كالضرب بالتنقيل وهو ان يضع
المضروبين في سطرين بحيث يكون اول مرتبة المضروب فيه تحت اخر مرتبة المضروب
ثم اخر مرتبة المضروب في اخر مرتبة المضروب فيه وما قبلها الى الاخر ويكتب الحاصل
فوق سطر المضروب الاحاد فوق المضروب فيه والعشرات بعده ثم ينقل المضروب فيه
على وضعه الى اليمين بمرتبة ويحذف ويفعل كما فعلت في العدد الاخر وكلما
ضرب في عدد جمعت الحواصل مع ما على راس ذلك العدد من الحاصل وتضعه
كما تحت وضعه مثاله اردنا ضرب هذا العدد ٤٣ في هذا العدد ٥٤ وضعناهما في
السطرين هكذا ٤ ٣ / ٥ ٤ ثم ضربنا الاربعة في الخمسة حصل عشرون وضعنا
الصفر فوق الخمسة واخذنا للعشرين اثنين واثبتناهما بعد الصفر ثم ضربناها
في الاربعة حصل ستة وضعنا الستة فوق الاربعة المضروب لتمام ضربها واخذنا
للعشرة واحدا جعلناه مكان الصفر وكان الحاصل متصلا بسطر المضروب هكذا ٢١٦٣ / ٥٤
ثم نقلنا المضروب فيه الى اليمين بمرتبة بحيث صارت الاربعة تحت الثلثة والخمسة
تحت الستة هكذا ٢١٦٣ / ٥٤ ثم ضربنا الثلثة في الخمسة حصل خمسة عشر جمعناها مع الستة
عشر التي فوقها حصل واحد وثلثون اثبت الواحد مكان الستة والثلثة مكان
الواحد ثم ضربناها في الاربعة حصل اثني عشر اثبت الاثنين مكان الثلثة حصل
بعد حذفها وحفظنا للعشرة واحدا زدناه على الواحد الذي فوق الخمسة حصل
اثنان وتم العمل ٢٣٢٢ / ٥٤ وكان الحاصل هذا ٢٣٢٢ وطرق الضرب كثيرة

ثم ضربنا في السبعة خمسة وعشرون رسمناها فوق الستة المرقومة وثبتنا الرقم الثالث ثم

واستقراؤها يوجب التطويل فلنقتصر على ذلك والاشهر بين المتأخرين من
اعمال الضرب عمل الشبكة واما القدماء فانهم يضربون الاعداد الكثيرة من غير
رسم الشبكة بل يرسمون شكلا ذا اربعة اضلاع ويرسمون فيه جداول طويلة
عددها بعدد مجموع مفردات المضروبين ويكتبون اسامي المراتب على اوائل
الجداول ويكتبون المضروب والمضروب فيه في اعالي الجداول متحاذيين كل في
مرتبة فيضربون كل من مفردات المضروب في كل من مفردات المضروب فيه ويكتبون الحاصل في جدوله
ثم يجمعون الجميع ليحصل المطلوب مثلا اردنا ضرب هذا العدد ٤٥٣٢ في هذا العدد ٥٦٨
رسمنا التسعة جداول طويلة وكتبنا على كل جدول اسم مرتبة ووضعنا المضروبين
في اعالي الجداول فبدأنا بالاربعة الالوف ضربناها في خمسمائة حصل الفا الف
وضعناها في جدول الوف الالوف ثم ضربناها في ستين حصل مائتا واربعون
الفا وضعنا المائتين في جدول مات الالوف والاربعين في جدول عشرات
عشرات الالوف ثم ضربناها في ثمانية
حصل اثنان وثلثون الفا وضعناها
في جدول الالوف وعشراتها ثم ضربنا
الثلثين في خمسمائة حصل خمسة عشر
الفا وضعناها في جدول احاد الالوف
والمات ثم ضربناها في ستين حصل مائة
وعشرون وضعناها في جدول المات
والعشرات ثم ضربناها في ثمانية حصل ستة عشر وضعناها في جدول الاحاد و

والعشرات وجمعنا الحواصل حصل ٢٣٩٥١٧٦ وهو المطلوب وطريق عمل الشبكة ان
نرسم شكلا ذا اربعة اضلاع ونقسمه الى مربعات صغار وذلك بان يقسم احد
الضلعين المتحاذيين منه بعدة مفردات المضروب والاخر بعدة مفردات المضروب فيه
ونخرج من مواضع الانقسامات خطوطا متوازية فينقسم الشكل بمربعات
صغار عدتها عدة مفردات المضروب فيه وكيفية رسم الشكل المذكور بالبرهان
هو ان يرسم خطا مستقيما كيفما اتفق ويقسم باقسام متساوية على عدة
مفردات احد المضروبين وطريق هذا العمل مذكور في شكل يح من سادسة
الاصول ويقام فيها على احد عمود غير متناه كما بين طريق اخراجه المحقق الطوسي
في اخر الشكل الحادي عشر من اولى الاصول ويؤخذ من هذا العمود مبتدا من طرفه
اقسام متساوية لاقسام ذلك الخط بحسب المقدار وبعدة مفردات المضروب فيه
بحسب العدد ويخرج عمودا اخر على الطرف الاخر من ذلك الخط ويجعل مثل العمود
الاول ويوصل بين راسي العمودين بخط فيحصل ذو اربعة اضلاع قائم الزوايا
باستنباط لل من اولى الاصول ويخرج من انقسام الخط الاول خطوطا متوازية
للعمود من انقسام العمود خطوطا متوازية لذلك الخط بالطريق المذكور في شكل لا
من تلك المقالة والزوايا قوائم بشكل كط من الاولى فينقسم ذلك السطح الى مربعات
صغار لان اضلاعها متساوية بالرابع والثلثين من تلك المقالة والزوايا
القوائم بالرابع والعشرين من تلك المقالة انتهى هذا والظاهر انه لا حاجة الى هذه
التكلفات في هذا العمل بل يكفي فيه ان يجعل سطح ذو اربعة اضلاع ينقسم بالاقسام
المذكورة كيفما اتفق سواء كان تلك السطوح الصغار مختلفة او متساوية قائم

الزوايا

الزوايا اولا فيكون المراد بالمربع ذو اربعة اضلاع على سبيل التجوز ويقسم
كلا منها اي من تلك المربعات الى مثلثين مثلث فوقاني ومثلث تحتاني بخطوط
موربة متوازية كما سيتضح في حال العمل ونضع احد المضروبين فوقه اي فوق
الشكل كل مرتبة من مراتبه على مربع من مربعات الصغار والمضروب الاخر على يساره
على التوالي بحيث يكون الاحاد تحت العشرات وهي تحت المات وهكذا يكون الاقل
تحت الاكثر ثم اضرب صور المفردات كلا في كل اي كل واحد من مفردات المضروب فيه
ونضع الحواصل من الضرب في مربع ما يحاذيهما او هو المربع الواقع في ملتقاهما بحيث
يكون احاده اي احاد حاصل الضرب احاده في المثلث التحتاني وعشراته في المثلث
الفوقاني واترك المربعات المحاذية للصفر من احد المضروبين خالية من العدد
لعدم الاحتياج الى ضربه لو ضرب شيء فيه فاذا تم الحشو وهو الارقام الواقعة
في المثلثات نضع ما في المثلث التحتاني الايمن تحت الشكل فان خلى المثلث
التحتاني من العدد نضع صفرا يحفظ المرتبة وهو اي ما في المثلث التحتاني الايمن
اول سطر الحاصل من الضرب ثم اجمع ما بين كل خطين موربين وضع الحاصل من
الضرب عن يسار ما وضعت اولا اي في اول المراتب بحيث يكون احاده سابقة
عليه وعشراته بعده فان خلى ما بين الخطين الموربين عن العدد فضع صفرا مكانه
حفظا للمرتبة كما كنت تعمل في عمل الجمع مثال اردنا ضرب هذا العدد ٢٣٧٤٦
في هذا العدد ٢٠٥٧ وهذه صورة العمل قسمنا المربع الى مربعات ومثلثات على
الوجه الذي ذكرناه سابقا ووضعنا احد المضروبين فوقه والمضروب الاخر على يساره
ثم ضربنا الستة في الاثنين حصل اثنى عشر ووضعنا الاثنين في المثلث التحتاني والواحد في

٦ ٢ ٣ ٧ ٤

١٢ ٩١١٤١ ٨

في المثلث الفوقاني من المربع الواقع في ملتقاهما
ولما لم يكن تحت الاثنين عدد وكان فيه صفر تركناه
خاليا ثم ضربنا الستة في السبعة حصل اثنان واربعون
ووضعنا الاثنين في المثلث التحتاني والاربعة في المثلث
الفوقاني من المربع الواقع في ملتقاهما ولما لم يكن
تحت الاثنين عدد وكان فيه صفر تركناه خاليا ثم ضربنا الاثنين حصل اربعة
ووضعناها في المثلث التحتاني وجعل المربع المحاذي للصفر خاليا ثم ضربنا الاثنين
في السبعة حصل اربعة عشر ووضعنا الاربعة في المثلث التحتاني والحقنا للعشرة
واحدا ووضعناه في المثلث الفوقاني في ملتقاهما ثم ضربنا الثلثة في الاثنين حصل
ستة ووضعناها في المثلث التحتاني وحفظنا عن الصفر ثم ضربنا الثلثة في السبعة
حصل احد وعشرون ووضعنا الواحد في المثلث التحتاني وحفظنا للعشرين اثنين
ووضعناهما في المثلث الفوقاني ثم ضربنا السبعة في اثنين حصل اربعة عشر ووضعنا
الاربعة في المثلث التحتاني وحفظنا للعشرة واحدا ووضعناه في المثلث الفوقاني
وحفظنا عن الصفر ثم ضربنا السبعة في السبعة حصل تسعة واربعون ووضعنا
التسعة في المثلث التحتاني والعشرات في الفوقاني ثم ضربنا الاربعة في الاثنين
حصل ثمانية ووضعناها في المثلث التحتاني وحفظنا عن الصفر ثم ضربنا الاربعة
في السبعة حصل ثمانية وعشرون ووضعنا الثمانية في المثلث التحتاني والعشرات
في الفوقاني ثم جمعناها ما بين كل موربين وابتدانا بالثمانية فجعلناها اول
سطر الحاصل ثم الاثنين والتسعة حصل احد وعشر ووضعنا الواحد بعد الثمانية

ووضعنا

ورفعنا للعشرة واحدا زدناه على الثلثة العشر الواقعة في المرتب الثالث صار
اربعة عشر وجمعنا الاربعة بعد الواحد ورفعنا للعشرة واحدا زدناه على العشرة
الواقعة في المرتب الخامس حصل احد عشر ايضا ووضعنا الواحد بعد الواحد و
رفعناه للعشرة واحدا زدناه على الثمانية الواقعة في المرتب السادس حصل تسعة
ورسمناها بعد الواحد ثم نقلنا الاثنين بعينها والواحد بعينه فحصل ما قلنا والبرهان
على هذا العمل يعلم مما ذكرنا سابقا في بيان المراتب والامتحان في صحة الضرب و
فساده يعلم بضرب ميزان المضروب في ميزان المضروب فيه فميزان الحاصل من الضرب
ان خالف الخارج من الضرب فالعمل خطا لتوضيح ذلك بمثال ثم يعلم البرهان عليه
مثلا اذا اردنا ان نضرب ميزان مضروب ستة وتسعين في تسعة واربعين
القينا التسعة من كل منهما بقي في الاول ستة وفي الثاني اربعة ثم ضربنا الستة
في الاربعة يكون اربعة وعشرين يلقى التسعة منها يبقى ستة فهي ميزان حاصل
ضربهما يحفظهما فاذا فرغنا من العمل فاخذنا ميزان ما خرج بالعمل فان لم يكن بعينها
الخطا وكان موافقا غلب على الظن صحة العمل والبرهان على هذا المدعى ان نفرض
المضروب اب والمضروب فيه بج ونقص اه ب عج المضروب هب ونقص المضروب فيه
عج فنقول مضروب اب في بج مساو لمضروبات اجزائه في اجزائه بج كما بينا
مرارا اعني مضروب اه في عج ومضروب هب في عب ومضروب هب في عج لكن
المضروبات الثلثة الاول تضاعيف اه ب ء لدلالة تعريف الضرب عليه والعدد
الموزون به يعد كلا من اه ب ء بالفرض فيعد تضاعيفها بالضرورة اعني
المضروبات الثلثة والمضروب الرابع هو مضروب ميزان المضروبين بالفرض

فقد انقسم مضروب اب في بج بقسمين احدهما المضروبات الثلث بعينها
العدد الذي هو الموزون به والقسم الثاني مضروب الميزانين فيكون ميزان
مضروب اب في بج مساويا للميزان مضروب ميزانيهما اذ لا يراد من الميزان سوى
الباقي ولا اثر للجزء الذي فني بالاسقاط وذلك ما اوردناه الفصل الخامس
في القسمة وهي طلب عدد نسبته ان هذا تعريف لعمل القسمة فان الطلب هو نفس
العمل كما سيجيء عليه فيما بعد فالاولى ان يقال انها العلم بكيفية طلب عدد نسبته
الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه اراد بالمقسوم والمقسوم عليه
ذات العددين من غير ان يلاحظ فيهما معنى القسمة فلا يلزم الدور كما اشرنا
اليه في تعريف الضرب وهذا لازم للقسمة وانما كان لازمها لان المراد بها
طلب عدد امثال المقسوم عليه في المقسوم ومن ثم عرفها بعضهم بذلك فاذا
ضوعف المقسوم عليه بذلك العدد اي ضرب فيه حصل المقسوم فيكون بحكم الضرب
نسبة ذلك العدد بل خارج القسمة الى المقسوم عليه وبالابدال نسبة خارج القسمة ا
اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى المقسوم كما يقتضيه شكل يط من السابعة وهو
من دلائل القسمة فهي اي القسمة عكس الضرب اذ هي تجزية المقسوم باجزاء
متساوية عددها مساو لاحاد المقسوم عليه فيكون الجزء الذي حصل بتلك
التجزية هو الخارج من القسمة وفي الضرب تضعيف المضروب متساوية عددها
مساو لاحاد المضروب فيه فيكون الشيء الذي حصل من التضعيف هو الحاصل من
الضرب والعمل فيها اي في القسمة بان نطلب عددا اذا ضرب في المقسوم عليه
ساوى الحاصل من الضرب المقسوم او نقص ذلك الحاصل عنه اي عن المقسوم

وعلى تقدير

وعلى تقدير نقصانه عن المقسوم يبقى منه بقية فتلك البقية اما ان يكون ازيد من المقسوم
عليه او اقل منه او مساوية له فان كانت ازيد من المقسوم عليه طلبنا اعظم عدد
اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا لتلك البقية او اقل منها فان ساواها
كان مجموع العدد الاول والثاني خارج القسمة فان كان الحاصل اقل من البقية فنقصناه
من البقية ونظرنا الى البقية هل هي اقل من المقسوم عليه او لا فان لم يكن
اقل طلبنا اعظم عدد اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا للبقية البقية
او تنقص عنها باقل من المقسوم عليه فان ساوى الا فالمفروض اي بالحاصل الذي
فرضناه مساويا للمقسوم وهو خارج القسمة سواء كان حصوله مرة واحدة او مرارا
متعددة وان نقص الحاصل عنه اي عن المقسوم كذلك اي باقل من المقسوم عليه
فانسب تلك الاقل من المقسوم الى المقسوم عليه في حاصل النسبة مع ذلك العدد
الذي خرج اولا هو الخارج من القسمة وبرهانه قد علم ان خارج القسمة عدد
اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى الحاصل وان خارج النسبة كسر اذا ضرب في المنسوب
اليه عاد المنسوب ولا شك ان في العمل المذكور ثلث صور احدها ان يكون مضروب
المقسوم عليه في جدول واحد مساويا للمقسوم والثانية ان يكون مضروب
المقسوم عليه في عدد يساوي بعض اجزاء المقسوم ومضروبه في عدد اخر يساوي
الجزء الاخر منه وهكذا الى ان يتم العمل والثالثة ان يكون مضروب المقسوم
عليه في اعداد يساوي اجزاء من المقسوم ويبقى من المقسوم بقية اقل من المقسوم
عليه فياخذ من المقسوم عليه بتلك النسبة اعني نسبة البقية الى المقسوم عليه اذا
ثبت هذا فنقول في الصورة الاولى يصدق على ذلك العدد انه عدد خارج القسمة

يصدق عليه وفي الصورة الثانية يكون لما كانت اجزاء المضروبات المقسوم عليه
في تلك الاعداد يساوي اجزاء المقسوم بالفرض كان مجموع تلك المضروبات مساويا
للمقسوم لانا اذا اردنا متساويين حصل متساويين ومجموع تلك المضروبات مساو
لمضروب المقسوم عليه في مجموع تلك الاعداد لانا بينا ان مضروبات عدد في اجزاء
عدد اخر يساوي مضروبه في ذلك العدد فيكون مضروب المقسوم عليه في مجموع
تلك الاعداد مساويا للمقسوم لان مساوي المساوي مساو فيصدق على
مجموع تلك الاعداد انه عدد اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى المقسوم فيكون
ذلك المجموع هو الخارج من القسمة لما عرفت ان خارج القسمة كذلك وفي الصورة
الثالثة نعين مثل ما بينا ان مضروب المقسوم عليه في مجموع تلك الاعداد مساو
لاجزاء من المقسوم وان مضروب الكسر الماخوذ اعني خارج القسمة في المنسوب اليه اعني
المقسوم عليه يساوي المنسوب اعني الجزء الثاني من المقسوم فيكون مضروب الاعداد مع
الكسر في المقسوم عليه مساويا للمقسوم ويثبت منه المدعى وان تكثرت الاعداد
المقسومة وتعسر الضبط الخارج من قسمها فارسم جدولا منقسما في الطول سطوحا
بعدة مراتب المقسوم وضعها اي مراتب المقسوم خلالها اي خلال تلك السطوح
وضع المقسوم عليه تحته اي تحت المقسوم بحيث يحاذي اخره اخره اي اخر المقسوم
لكن لا مطلقا بل بشرط ان لم يزد المقسوم عليه عن محاذيه من المقسوم اذا حاذاه اي
حاذى المقسوم عليه قال في الحاشية سواء كان مساويا لمحاذيه من المقسوم او اقل
فهذه ثلث صور لا بد من يحاذي الاخرين عند عدم زيادة اخر المقسوم عليه
على اخر المقسوم وهو يقتضي وجوب المحاذاة فيما لو كان المقسوم عليه في هذا الجدول

ستة وثلثين

ستة وثلثين مثلا وهو غير صحيح وبعضهم جعل شرط تحاذي الاخرين نقص اخر المقسوم
عليه عن اخر المقسوم فيلزم عدم جواز التحاذي مع تساويهما مع ان التساوي حق واجب
والحاصل ان كلام القوم مضطرب والصحيح ما ذكرناه من ان الاعتبار بنفس المقسوم
عليه لا باخره وانتهى وانما كان الصحيح ذلك لان المطلق في القسمة تحصيل عدد اذا ضرب
في المقسوم عليه ساوى الحاصل المقسوم وهذا حاصل بمحاذاة المقسوم عليه المقسوم
اذا لم يزد المقسوم عليه على محاذيه من المقسوم فلو فرضنا المقسوم عليه في هذا الجدول
خمسة وستين والقيته في محاذيه من المقسوم فلا يمكن تحصيل عدد اذا ضرب في كل من اجزاء
المقسوم عليه ساوى المقسوم والحاصل هو الواحد فاذا ضرب الاه في الستة حصل ستة وكذا
من ضربه في الخمسة حصل خمسة فيصح عمل القسمة ولو اعتبر بالاخر فقط لو رد ما ذكره من انه
لو كان ستة وستين لوجب المحاذاة فان اخر المقسوم عليه لا يزيد على اخر المقسوم مع
ان القسمة غير ممكنة هنا اذ يمكن ضرب الواحد في الستة ونقصان الستة اما نقصان
الستة في الخمسة غير ممكنة فيبطل العمل وما ذكرنا يندفع القول باشتراط نقص اخر المقسوم
عليه عن اخر المقسوم في وجوب التحاذي كما لا يخفى والا يكن غير زائد عليه بل كان المقسوم
عليه زائدا عن محاذيه من المقسوم فيجب تحاذي متلو اخره اي قبل اخره بمرتبة وضعه
ليمكن تحصيل عدد اذا ضرب فيه امكن نقصه من المقسوم عليه ثم يطلب اكثر عدد مفرد من
الاحاد يمكن ضربه في واحد واحد من مراتب المقسوم عليه ونقصان الحاصل من الضرب
مما يحاذيه من المقسوم ومما على يساره ايضا ان كان الذي على يساره شيء من الاعداد
واصنعا الباقي من ذلك العدد تحت خط فاصل عرضي لتميز المحو عن الاثبات فاذا
وجدته وضعته فوق الجدول بحيث يكون محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه ويكون

هو المفرد الاحد من مفردات خارج القسمة ويكون مرتبة هذين المفردين بعينهما
مرتبة المفردة التي يكون هذا انه من مفردات المقسوم وعلت به ما عرفت من الضرب
والنقصان ثم ينقل المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة واحدة الا تم وما بقي من
المقسوم الى اليسار بعد خط عرضي مستمر الثابت عن الساقط ثم يطلب اعظم عدد
آخر كما مر اي بحيث يمكن ضربه واحدا واحدا من مراتب المقسوم عليه ونقصانه من محاذيه
من المقسوم واذا وجد نضعه عن يمين العدد الاول الذي حصلته اولا ونعمل بهما
ما عرفت من الضرب والنقصان فان لم يوجد عدد بالصفة المذكورة فضع صفرا في
السطر الخارج وانقل المقسوم عليه الى اليمين بمرتبة والمقسوم الى اليسار بمرتبة كما مر
بيانه وهكذا نفعل الى آخر العمل ليصير اول مراتب المقسوم محاذيا لاول مراتب المقسوم
عليه فيتم العمل ويصح فيكون العدد الموضوع اعلى الجدول خارج القسمة لان تعريف
خارج القسمة يصدق عليه فان بقي شيء من المقسوم فهو كسر مخرجه المقسوم عليه
ويكون خارج القسمة ذلك العدد الموضوع فوق الجدول مع ذلك الكسر وبرهان
هذا العمل مبني على ان المقسوم عليه بمنزلة المضروب فيه وخارج القسمة بمنزلة المضروب
والمقسوم بمنزلة حاصل الضرب فانه ضرب خارج القسمة في المقسوم عليه يحصل
المقسوم وقد علم سابقا من الضرب ان مراتب حاصل الضرب بعدد المجموع
المضروبين الا واحدة فاذا وضعنا آخر مراتب خارج القسمة فوق الجدول على محاذاة
اول مراتب المقسوم عليه ومراتب خارج القسمة بمرتبة واحدة ويصير المرتبة المحاذية
لاول مراتب المقسوم عليه مشتركة بين مراتب المقسوم عليه ومراتب خارج القسمة
كما لا يخفى فاذا ضرب صورة آخر العدد الموضوع فوق الجدول صورة في آخر العدد للمقسوم عليه

يحصل

يحصل عددا حادثة في آخر مراتب المقسوم وان تعين مراتب آخر خارج القسمة تعين المراتب
المتقدمة عليه ايضا وكذا ان الاعداد التي حاصلة فوق الجدول وان ضرب كل منهما من المقسوم
عليه وجب ان يحصل ما يكون مساويا للمقسوم فيكون من خارج القسمة وهو المطلوب مثاله
اردنا هذا العدد ٩٧٥٧٣١ على هذا العدد ٥٣ رسمنا جدولا طويلا ليا لعدة مفردات المقسوم و
وضعنا آخر المقسوم عليه محاذيا لآخر المقسوم ثم
طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدناه واحدا
وضعناه فوق الجدول محاذيا لاول مراتب المقسوم
عليه وضربناه اولا في الخمسة حصل خمسة ووضعناها
وضعناها تحت الثلاثة ونقصناها منها بقي اربعة
وضعناها تحت الخمسة بعد الفصل بخط عرضي ثم
ضربنا الواحد في الثلاثة ونقصنا الحاصل من السبعة بقي من اربعة ووضعناها تحت الثلاثة
بعد الفصل بخط عرضي ثم نقلنا المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة ثم طلبنا
اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدناها ثمانية ووضعناها فوق الجدول على الوجه
السابق وضربناها اولا في الخمسة حصل اربعون رسمناها عن يسار آخر المقسوم
عليه تحت الاربعة ونقصناها منها فلم يبق منها شيء محوناها وفصلنا بالخط
العرضي تحتها ثم ضربنا الثمانية في الثلاثة حصل اربعة وعشرون رسمت الاربعة
تحت الخمسة والاثنين عن يسارها ونقصنا الاربعة من الخمسة بقي واحد اثبتناه تحتها
بعد المحو ونقصنا الاثنين من الاربعة التي على يسار الخمسة بقي اثنان رسمناها تحتها
بعد المحو ثم نقلنا المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة التي كونه

فوجدناها اربعة ووضعناها فوق الجدول محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه وضربنا
اولا في الخمسة حصل عشرون نقلنا لها اثنين الى اليسار بمرتبة ونقصناها من الاثنين
فلم يبق منهما شيء محوناها بالخط العرضي ثم ضربنا الاربعة في الثلاثة حصل اثنا عشر نقصنا
الاثنين من السبعة واخذنا للعشرة واحدا نقصناه من الواحد الموضوع على اليسار فلم يبق شيء
محوناه بالخط العرضي ثم نقلنا المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة وطلبنا اكثر عدد
بالصفة المذكورة وجدناه واحدا ضربناه في الخمسة حصل خمسة نقصناها من الخمسة فلم يبق
شيء محوناه بالخط العرضي تحتها ثم ضربناه في الثلاثة حصل ثلاثة نقصناها من الاربعة
بقي واحد رسمناه تحت الثلاثة بعد محوها بخط عرضي ولم يكن بعد ذلك عدد
بالصفة المذكورة فوضعنا في اول المراتب صفرا حفظا للمرتبة وتم العمل فخارج القسمة
كان هذا العدد ١٨٤١٠ من الصحاح وبقي من المقسوم بقية تحت الخطوط الفواصل اقل
من المقسوم عليه فيكون هو مخرجها على ما عرفت وذلك احد جزء من ثلثة وخمسين
اذا فرض واحدا وهذه صورته على ما بيناه والامتحان هنا في صحة العمل وفساده يكون
بضرب ميزان الخارج من القسمة في ميزان المقسوم عليه وزيادة ميزان الباقي من
المقسوم ان كان قد بقي منه شيء كما في الصورة المفروضة على الحاصل من الضرب فميزان
المجتمع من الضرب والزيادة ان خالف ميزان المقسوم فالعمل خطأ ففي الصورة المذكورة
ميزان الخارج خمسة وميزان المقسوم عليه ثمانية ومضروب الخمسة في الثمانية اربعون
وميزانه ستة وميزان المقسوم ايضا ستة فيغلب على الظن صحة العمل وبرهانه يعلم
مما سبق مرارا ان مضروب الخارج القسمة عليه يساوي المقسوم ويشكل من الخمسة
المط الفصل السادس في استخراج الجذر من اي عدد كان العدد المضروب في نفسه يسمى

جذرا

جذرا في الحاسبات اي عند اصحاب مفتوحات الحساب والجذر في اللغة الاصل
ولما كان العدد المضروب في نفسه اصلا لجميع الاعداد الحاصلة في تلك المنازل سمي
جذرا ويسمى ضلعا في المساحة اي عند اصحابها فانهم يسمون الخطوط المحيطة با
لسطوح ذوات الزوايا الاضلاع والسطح المربع الذي ذو زوايا قوائم واضلاع متساوية
هو الحاصل من ضرب اضلاعه في نفسه فهذا السطح بمنزلة المجذور في العدد والضلع بمنزلة
الجذر وبهذا الاعتبار يطلق الضلع على الجذر كما ان المربع يطلق على المجذور ويسمى
شيئا في الجبر والمقابلة اي عند اصحابها فان الشيء من مصطلحات ارباب الجبر و
المقابلة ان الاعداد الواقعة في المنازل كلها مجهولات فسمي المجهول الاول الذي
في مرتبة الجبر بالشيء الذي هو امر عام لكن الضلع اعم من الجذر والشيء اذ الجذر
اذا ضرب في الجذر يسمى الحاصل مكعبا ويسمى ذلك العدد الجذر بالنسبة
الى المكعب وكذا بالنسبة الى مال المال وسائر المراتب ولا يقال له شيء وجذرا الا بالنسبة
الى المال ويسمى الحاصل من الضرب مجذورا عند اصحاب الفتوحات ومربعا عند
اصحاب المساحة ومالا عند اصحاب الجبر والمقابلة والعدد الذي اريد جذره
ان كان قليلا مفردا كان او مركبا فاستخراج جذره لا يحتاج الى التامل ان كان العدد
منطقا اذ حاصل ذلك المنطق مضروب عدد في نفسه فيكون ذلك العدد المفروض
في نفسه جذرا له فان الجذر عدد وهذه صفته وان كان العدد اصم فلا يمكن استخراج
جذره على التحقيق لانه ليس له جذر اصلا كما سيجيء عليه واذا اردت استخراج جذره
التقريبي فاسقط منه اي من ذلك الاصم اقرب الاعداد المجذورات اليه اي الذي
الاصم لكن من المجذورات المتقدمة عليه وانسب الباقي من ذلك المجذور المضعف

جذر المسقط مع واحد عليه فجذر العدد المسقط الذي كان اقرب المجذورات اليه (زيادة ثم)
مع حاصل النسبة اي نسبة الباقي منه الى مضعف الجذر مع زيادة واحد هو جذر
العدد الاصم بالتقريب مثاله نريد جذر العشرة اقرب المجذورات التسعة اسقطنا
بقي واحد نسبناه الى مضعف الجذر مع زيادة واحد وهو سبعة واخذنا من الواحد
بتلك النسبة وقلنا ان جذر العشرة ثلثة وسبع تقريبا ونحن (ثم) البرهان على ان العدد
الاصم ليس له جذر اصلا لا ان له جذر او ثلثة عشر معلوم لنا ثم بذكر السبب في استخراج
جذره التقريبي على الوجه المذكور والبرهان على ان الاصم ليس له جذر اصلا بنوع (نقض)
على معنى منه هي ان لا يجوز مربع الكسر وحده او مع عدد صحيح صحيحا اما الاول
فلان مربع الكسر اقل من الكسر كما يدل تعريف الضرب والكسر اقل من الواحد ومن
الكسر يكون اقل من الواحد بكسر فلا يكون صحيحا واما الثاني فلانه لو كان مربع اثنين
ونصف مثلا صحيحا لكان مربع ضلعه اثنان ونصف لانه حصل منه والواحد ايضا
مربع اثنين ونصف على تقدير كونه صحيحا اذ الواحد يعد جميع الاعداد الصحيحة
فيجب ان يعد ضلعه وهو الواحد ضلع مربع الاثنين ونصف الذي هو اثنان و (نصف)
بشكل ب من الثامنة فيلزم ان يعد الواحد الكسر اعني الكل جزءه هف فاذا ثبت هذا
فنقول جميع الاعداد الصحاح الواقعة بين كل مربعين من مربعات الاعداد الطبيعية
احمالات مثلا الاثنان والثلثة الواقعتان بين الواحد والاربعة اعني مربعين
الواحد والاثنين وكذا الواقعة بين الاربعة والتسعة والواقعة بين التسعة والستة
عشر وغيرها لانه واحد منها لو كان مربعا جذره اما يكون صحيحا فقط او كسرا
مع كسر الثلثة باطلة فجذر مربع غير موجود اما الاول فلان الصحيح الواقع بين المربعين

الزنج

(اكثر من المربع الاول)
داخل من المربع الثاني فجذره يجب ان يكون اكثر من جذر المربع الاول واقل من جذر المربع
الثاني او كلما كان الجذر اكثر من جذره وهو ظ فلو كان جذره صحيحا لكان واقعا بين
جذري المربعين اعني العددين المتواليين فيكون العدد بين الطبيعيين عدد صحيح
هف واما الثاني والثالث فلانا بينا ان مربع الكسر ومربع الصحيحين لكن هذه الاعداد
صحاح فلا يكون مربعات لها والفرض انها مربعات هف وذلك ما اوردناه واما
السبب في نسبة التفاوت بين المربع الاقرب وبين الاصم المطلوب جذره الى ضعف
جذر المربع الاقل مع واحد فان جذره فهو ان الحكم فيه كان كذلك لان بين كل مربعين جذراهما
عددان متواليان ضعف جذر الاول مع واحد فان جذر المربع الاعظم على هذا التقدير
هو جذر المربع الاقل مع واحد فيكون بشكل من الثامنة مربعه مثل مربعي الاقل ومربع
الواحد اعني واحدا وضعف مضروب الواحد في جذر الاقل مثلا مربع الخمسة خمسة
وعشرون ومربع الستة ستة وثلثون والتفاضل بينهما احد عشر وهو ضعف الخمسة مع الواحد
وعليه فقس وعلى هذا فيكون المربع الاعظم زائدا على المربع الاقل بمجموع الواحد وضعف
جذر الاقل وهو المط واذا ثبت هذا فنقول اذا كان العدد المطلوب جذره على المربع
الاقرب بواحد او اثنين او ثلثة مثلا ولم يصل الى المربع الذي بعده كانت تلك
الاحاد كسورا مخرجها ضعف جذر الاقل مع واحد والكسر يزيد بزيادة عدده
فاذا انتهى الى الضعف مع الواحد حصل الواحد فيكون نسبة ذلك الكسر الى الواحد
كنسبة الواحد الى الضعف مع الواحد ولا يراد من المخرج سوى ذلك لكن في استخراج
جذر العدد الزائد على المربع الاقرب بواحد واثنين مثلا يوجد جذر المربع الاقرب
ويضرب الكسر في نفسه ثم ضعف الجذر لما اقتضاه شكل من الثامنة فيكون معه

مربع جذره الحاصل مع بالعمل المذكور قريبا الى العدد المط جذره بحيث يكون
التفاوت بينهما بكسر او كسور فقط ويكون دائما مع الجذر الحاصل بذلك العمل اقل
من العدد المط جذره بيانه ان جذر الذي حصلنا للعدد المطلوب جذره هو مجموع
جذر المربع الاقرب اليه وكسر يكون نسبته الى الواحد كنسبة التفاوت بين المربع
الاقرب والعدد المطلوب جذره الى ضعف جذر المربع الاقرب الواحد كما عرفت من
العمل فيكون بشكل من السادسة مضروب الكسر في ضعف الجذر مع الواحد مساو
لمضروب الواحد في التفاوت اعني نفس التفاوت وهذا المضروب اعني التفاوت اكثر
من مضروب الكسر في نفسه وهي ضعف الجذر لان المضروب فيه في الاول اعظم من
المضروب فيه في الثاني والمضروب وهو الكسر واحد اذا عرفت هذا فنقول العدد المط
جذره مساو لمجموع المربع والاقرب والتفاوت بينهما ومربع الجذر الحاصل فيكون العدد
المط جذره اكثر من مربع الجذر الحاصل بالعمل لان احد جزئيه اعظم من جزء المربع
الجذر الحاصل الحاصل بالعمل والجزء الثاني مشترك بينهما واما تعيين قدر التفاوت
فليس هذا محله بل يطلب من الكتب المعولة ولما كان العدد كثيرا لا يمكن استخراج جذره
الا بالعمل فضع العدد الذي اردت استخراج جذره خلال جدول طولي كالمشوق
حيث كنت تضع خلال الحساب وعلم مراتبه اي مراتب الجدول بتخلي مرتبة مرتبة بان تعلم
على اولى المراتب بنقطة وتترك الثانية بلا علامة ثم على ثالثها ثم على خامسها وهكذا
بتخلي مرتبة واعلام مرتبة الى ان ينتهي الى المرتبة الاخيرة والغرض من اعلام المراتب
بالنقاط على الوجه المذكور تميز المراتب المنطقة عن غيرها وذلك لان المفردات التي
في مراتب الافراد منطقة والمفردات الواقعة في مراتب الازواج اصمة يعني انه قد يكون

المفرد

المفرد الواقع في المراتب الافراد يجد وراته ان جميع الاعداد الواقعة منها مجذورات
واما المفرد الواقع في المراتب الزوجية فلا يكون شيء منها مجذورا مثال ذلك ان مرتبة
الاحاد يوجد اعداد مجذورة هي الواحد والاربعة والتسعة وفي مراتب العشرات لا يوجد
مفرد مجذور اصلا وفي المراتب المات يوجد مفردات مجذورة والمفردات المسمية مفردات
الاحاد المجذورة اعني المائة والاربعمائة والتسعمائة وحكم مرتبة الالوف كحكم مرتبة العشرات
وحكم مرتبة عشرات الالوف كحكم مرتبة المات وعلى هذا القياس وذلك لان عقود المراتب
متناسبة بالعشر فعقد كل مرتبة عشر عقد المرتبة التي فوقها وقد بين في الثامن الاصول
ان الاعداد المتوالية المتناسبة من الواحد فثالث الواحد مربع وكذا خامسه وسابعه
وما بعده بترك واحد ويؤخذ واحد والذي يلي الواحد اعني العشرة هنا ليس بمربع فلا
مربع في غير المراتب المذكورة بالعامر من تلك المقدمة ثم نطلب اكثر عدد من الاحاد
اذا ضرب ذلك العدد في نفسه من غير ما احطه مرتبة بل على اكثر من الاحاد ونقص اي حال
من الضرب مما حاذيه العلامة الاخيرة اي من صورة التي عليها العلامة الاخيرة من غير
ما احطه مرتبتها بل على انها من الاحاد ونقص مما عن يساره اي كان عن يساره شيء ولو لم يكن
في محاذاة المرتبة التي عليها العلامة الاخيرة عدد بل يكون صفرا نقص مما عن يساره فقط
افناه جواب اذا والضمير للعدد المحاذي والمراد ان اكثر الذي حصلناه وضربناه في نفسه
يجب ان يكون بحيث اذا نقص من المحاذي ومما عن يساره افناه بالكلية او بقي منه عدد
يصير اقل من العدد المنقوص منه فان وجدته وضعته فوق فراي فوق العلامة الاخيرة
وتحتها اي تحت مسافته نقبضها العمل كما عرفت في القسمة وضرب العدد الفوقاني في العدد
التحتاني والغرض من هذا الضرب تحصيل مربع العدد الذي وجدناه بالصفة المذكورة

وهذا التربيع ان كان اقل من العشرة كان مرتبته هى مرتبة العدد الفوقانى اى مرتبة العلامة التى
الذى هو بازائه وان كان اكثر من العشرة يكون عشراتها من المرتبة التى على يسارها و
احادها من المرتبة التى يحاذيها ووضعت الحاصل تحت العدد المطلوب جذره لكن لا مع
بل بحيث يحاذى احاده اى احاد الحاصل العدد المضروب فيه ويكون عشراته بعده مرتبة
ونقصه اى الحاصل الذى هو مربع العدد المفروض كونه من الاحاد مما يحاذيه من صورة
العدد التى هى بازاء العلامة ومما عن يساره سوى كان الحاصل اقل من العشرة او ازيد
منها ويمكن ان يكون عشرة فقط قيل لا لان العشرات لا يكون مجذورة ومنه نظر اذ
يجوز ان يكون تلك العشرات تحت الواقع مائة او عقد اخر من العقد والمجذورة و
صعت الباقى من النقصان فى تحته اى تحت ذلك العدد بعد الفاصلة بالخط العرضى
كما عرفت ليبدل على المحو ثم نزيد العدد الفوقانى على العدد التحتانى اى ضعف ذلك
العدد الذى طلبته ووجدته ووضعته فوق العلامة وننقل المجموع الحاصل من التضعيف
الى جانب اليمين بمرتبة واحدة فقط ليصير المجموع محاذيا للصورة التى ليس لها علامة ثم
نطلب اعظم عدد اخر وهو كذلك اى من الاحاد اذا وضعته فوق العلامة قبل العلامة
الاخيرة وتحتها لكون تلك المرتبة مرتبة العمل كما عرفت امكن ضربه اى ضرب ذلك العدد التى
فى مرتبة مرتبة العدد التحتانى اى فى نفسه وفى المجموع المنقول الذى هو ضعف المفرد الاول
وامكن ايضا نقصان الحاصل من الضرب مما يحاذيه اى مما يحاذى ذلك العدد المفرد الاعظم
اعنى صورة العدد التى عليها العلامة المتقدمة على العلامة الاخيرة ومما عن يساره ٢
ان كان فيه شىء والفصل بين المحو والاثبات بخط عرضى ثم زدت الفوقانى على التحتانى
اى ضعفت ذلك المفرد على ما عرفت ونقلت ما فى السطر التحتانى وهو هذا المجموع

اى ان ... العدد المفروض ... ولا يكون العدد ... ثم ... [marginal note, partly illegible]

مع المجموع الاول الى جانب اليمين بمرتبة واحدة ولا يذهب عليك انه اذا زيد الفوقانى
على التحتانى وكان المجموع عشرة او ازيد ويؤخذ ها للعشرة واحدا او يزاد على المفرد ويمحى
الاحاد على يمين ذلك المفرد وان لم يوجد عدد بالصفة المذكورة اما لخلو المرتبة المحاذية
لتلك العلامة عن العدد او لعدم امكان نقصان الحاصل من الضرب منه فضع فوق
العلامة وتحتها صفرا وانقل المجموع الموجود مرة اخرى الى جانب اليمين وهكذا اعمل
من المفرد الثالث الى ان وجد بعد الطلب وكذا الرابع والخامس الى ان يتم العمل وتنتهى
العلامات الموضوعة فان كانت المفردات التى وجدتها بتلك الصفة اربعة كان
مربع المفرد الرابع وضع سطرى فى المفردات الثلث المنقولة مع مربع المفردات الثلث
المذكورة مساويا للعدد المطلوب جذره فيكون المفردات الاربعة جذر العدد المذكورة
ولو كانت المفردات التى وجدتها بتلك الصفة خمسة او ستة فعلى ذلك القياس
فما كان فوق الجدول من الاعداد هو الجذر لذلك العدد الكسر الذى لا بد استخراجه
فان لم يبق شىء تحت الخطوط الفواصل وهى الخطوط العرضية التى على المحو والاثبات
فالعدد منطق لكون تلك الاعداد الجذر من غير كسر ولا يراد من المنطق سوى ذلك
وان بقى بعد تمام العمل تحت الخطوط الفواصل عدد لا محالة يكون اقل من العدد الموضوع
تحت الجدول اذ لو لم يكن اقل منه لم يكن بعض المفردات الموضوعة فوق الجدول اعظم
مفرد بالصفة المذكورة وهو خلف فاتم ذلك العدد وتلك البقية كسر مخرجها ما يحصل
من زيادة ما فوق العلامة الاولى مع واحد على العدد التحتانى فيحسب البقية الى هذا
المجموع مع الواحد وينبغى ان يرد على اقل عدد ين على نسبتهما ان يكونا كذلك فيكون
الحاصل فوق الجدول مع ذلك الكسر جذر العدد الغير المنطق الذى اردنا جذر هذا العدد

١٢١/٧٢

علمنا ما قلنا من وضع العدد خلال الجدول الطولى وعلمنا على المرتبة الاولى والثالثة
والخامسة ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المتقدمة وجدنا ثلثة ووضعناها فوق العلامة الاخيرة
وتحتها وضربناها فى نفسها حصل تسعة ووضعناها محاذية للثلثة نقصناه من الاثنين
ومما عن يساره بقى منهما ثلثة رسمناها تحتها بعد محوها بالخط العرضى ثم زدنا الثلثة

٣		٥		٨	
١	٢	٨	١	٧	٢
	٩				
	٣ ٣	٥			
		٨ ٢ ٥ ٥	٥ ٤ ٤	٤	٤
			٧	١	٧
			٧	٥	٨
	٣	٤	٥		

على الثلثة حصل ستة نقلنا المجموع الى اليمين بمرتبة ثم
طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدنا خمسة وضعنا
ها فوق العلامة التى قبل العلامة الاخيرة وتحتها ثم
ضربناها اولا فى الستة حصل ثلثون رسمناها بعد مرتبة
المضروب فيه اعنى تحت الثلثة ونقصناها من الثلثة
فلم يبق شىء محونا بالخط العرضى ثم ضربنا فى الخمسة
حصل خمسة وعشرون رسمنا احادها بحذاء الخمسة وعشراتها عن يسارها تحت الثمانية
ونقصناها من الثمانية بقى ستة رسمناها تحتها بعد المحو بالخط العرضى ولما لم يكن
نقصان الخمسة من الواحد اخذنا لها من الستة التى على يسارها واحد العشرة بقيت
خمسة وزدناها على الواحد احد عشر نقصنا من الخمسة بقى ستة رسمناها تحتها
ثم زدنا الفوقانى على التحتانى ونقلنا المجموع مع المجموع الاول الى جانب اليمين
بمرتبة ووضعنا قبلها صفرا ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدنا ثمانية و
وضعناها فوق العلامة الاولى وتحتها وضربناها اولا فى الستة حصل ستة وثمانون
اثبتنا احادها محاذية لها وعشراتها فيما بعدها ونقصنا الثمانية من الثمانية والستة
من الستة فلم يبق شىء ثم ضربنا الثمانية فى الثمانية حصل اربعة وستون ونقصناها

٣		٥		٨	
١	٢	٨	١	٧	٢
	٩	٢	٥	٤	٤
				١	
					٨
	٣ ٣	٥ ٥			
		٧			
	٣	٤	٥	٥	٨

٢٠ من بى ستة

من محاذاتها الستة من التسعة بقى واحد والاربعة لا يمكن نقصها من الاثنين اخذنا لها
واحد العشرة مما عن يسارها بعد المحو بالخط العرضى صار اثنى عشر ونقصنا منها الاربعة
بقى ثمانية رسمناها تحتها بعد الفصل بالخط العرضى وبقى تحت الخطوط الفواصل
ثمانية فهى كسر مخرجها الحاصل من زيادة ما فوق العلامة الاولى مع واحد وهو هنا
تسعة على العدد التحتانى اعنى ٧١٦ قد اختلف النسخ فى هذا الرقم ففى بعضها انها
سبعمائة وثمانية وعلى هذا يكون قوله اعنى نفس التحتانى فقط او التحتانى ذلك بعد
تمام العمل وفى بعضها سبعمائة وسبعة عشر وعلى هذا فيكون قوله اعنى نفس التحتانى
مع زيادة فيكون العدد الواقع فوق الجدول مع الكسر وهو ثمانية المنافى الى سبعمائة
وسبعة عشر بانه مخرجها هو جذر العدد المطلوب بالتقريب وبرهان هذا العمل موقوف
على مقدمة وهى ان كل عددين يكون مربعا وضعف مضروب احدهما فى الاخر
مساويا بالعدد الثالث وانهما لو جمع كان مربع مجموعهما مساويا للعدد الثالث ايضا
وبقوة الشكل من الثانية فيكون مجموع العددين جذرا للعدد الثالث اذ لا يراد
من جذر العدد الا عدد اذا ضرب فى نفسه ساوى الحاصل من الضرب العدد المفروض
اذا ثبت هذا فنقول اذا ضربنا عددا فى نفسه مرة وساوى بعد العدد المطلوب جذره
يكون العدد المضروب فى نفسه جذرا له لكونه نصف الجذر واذا لم يساوه فلو فرضنا
عددا لو ضربناه فى نفسه وعددا اخر ضربناه فى نفسه مرة وفى العدد الاول مرتين حصل
لنا مربع العددين وضعف مضروب احدهما فى الاخر فان ساوى ذلك المجموع العدد
المطلوب جذره يكون مجموع العددين جذرا له كما قلنا فى المقدمة وان بقى من العدد
المطلوب جذره شىء بعد اسقاط المجموع وقد علم ان ذلك المجموع هو مربع مجموع العددين

فلو ضربنا عددا آخر في نفسه مرة وفي مجموع العددين مرتين وجمعناه مع مربع مجموع العددين
ومربع العدد الآخر وضعف احدهما في الآخر فان ساوى هذا المجموع العدد المطلوب جذره
كان مجموع العددين مع العدد الآخر جذرا له لما بيناه في المقدمة ولو بقي شيء من
العدد بعد العمل المذكور فاما ان يحتمل العدد المذكور العمل بحيث لا يبقى منه شيء فا
العدد منطق او يبقى بقية لا يحتمل العمل المذكور فيكون العدد اصم فاذا زيد ما فوق
العلامة الاولى على ما تحتها صار العدد الموضوع تحت الجدول ضعف العدد الموضوع
فوقه واذا نقص من العدد المطلوب جذره كان الباقي مربع العدد الذي فوق الجدول
فاذا زيد واحد على ضعف الذي فوق الجدول رسمنا المجموع الى المربع الاول كان
الحاصل مربعا زائدا على المربع الاول بواحد لان المربع الثاني يساوي مجموع مربع العدد
الاول ومربع الواحد وضعف سطح الواحد في العدد الاول كما عرفت في شكل ع
من الثانية ومربع الواحد واحد فيكون الفضل بين المربعين مجموع الواحد وضعف
العدد الموضوع فوق الجدول فيكون جذر المربع الثاني والعدد الموضوع فوق الجدول
مع الواحد ولو ضممت البقية على العدد المطلوب جذره كان جذر المجموع العدد الموضوع
فوق الجدول مع حصول عدد البقية تقريبا فلو كان عدد البقية هو مضروب الكسر في ضعف
العدد الموضوع فوق الجدول فقط كان بحكم الضرب نسبة عدد البقية الى ضعف
العدد الموضوع فوق الجدول كنسبة الكسر المذكور الى الواحد فلم يلزم لشكل ط من
السابعة يكون عدد البقية هو كسر المذكور ومخرجه هو ضعف الموضوع فوق الجدول
لكن قد عرفت ان مخرج عدد البقية هو ضعف الجذر مع الواحد فيكون مضروب عدد
في الضعف مع الواحد مساويا لها فلا بد من زيادة الواحد بوجه آخر اذا كان عدد

البقية

البقية هو الحاصل من ضرب الكسر في نفسه وفي ضعف العدد الموضوع فوق الجدول والمضروب
الكسر في نفسه انا اذا زيد على المنسوب شيء ينبغي ان يزاد على المنسوب اليه شيء بعد النسبة
لئلا يتغير النسبة ويزيد عليه ضعف العدد المذكور اقل من الواحد لذلك وهذا امر
تقريبي لانه ينبغي ان يزاد على ضعف العدد المذكور اقل من الواحد كما اشرنا اليه
سابقا والامتحان في صحة العمل وفساده يكون بضرب ميزان الخارج بالعمل المذكور
في نفسه وزيادة ميزان الباقي من العدد المطلوب جذره ان كان هناك باق كما لو كان العدد
اصم والا اكتفي بضرب ميزان الخارج في نفسه على الحاصل من ضرب ميزان في نفسه فميزان
المجتمع من الضرب والزيادة ان خالف ميزان العدد المطلوب جذره فالعمل خطأ ونوضح
ذلك بمثال اذا اردنا ميزان الجذر للاربعة والاربعين ناخذ ميزانه بالتسعة يكون اربعة
نزيدها في نفسها يكون ستة عشر ناخذ ميزانها بالتسعة يكون سبعة فالسبعة
ميزان الجذر اعني الميزان الذي يقابل به ميزان الخارج بعمل الجذر ينبغي الجدول
المذكور ميزان الخارج سبعة ومضروبه في نفسه تسعة واربعين ومع زيادة الثمانية ميزان
يكون سبعة وخمسين ميزانها ثلثة وميزان العدد المطلوب جذره ايضا ثلثة وبرهانه
ان مضروب العدد في نفسه مساو لمضروب اجزائه كما سلف وكذا ان ميزان العدد
من جملة اجزائه فاذا ضربته في نفسه وحصل حاصل كان ذلك الحاصل مساويا للمضروب
ميزان العدد في نفسه فلو تخالفا تبين الخطأ **الباب الثاني** من الابواب
العشرة في حساب الكسور وفيه ثلث مقدمات وستة فصول **المقدمة الاولى**
في بيان النسبة بين الاعداد كل عددين غير الواحد وجه التفصيل به ان الواحد
يعد جميع الاعداد الصحيحة فلو قال قبل المقسم يكون شاملا للكل بتصور التقسيم

ولو قلنا بخروجه من العدد فلا كلام ان تساويا في العدد فمتماثلان كالثلثة والثلثة
والاربعة والاربعة ونحوهما وفيه شيء سيجيء مباينة والا يكونا متساويين بل مختلفين فلا
يخلو الحال من ان يكون اقلهما يعد اكثرهما اولا فان افنى اقلهما الاكثر بالعد والمراد به
ان الاقل اذا نقص من الاكثر مرة بعد اخرى او قسم الاكثر على الاقل لم يبق من الاكثر شيء
فمتداخلان كالاربعة والثمانية فاذا نقصت منها مرتين افنيتها والا يفنيه بالعد فلا
يخلو من ان يعدهما ثالث غير الواحد او لا فان عدهما ثالث غير الواحد فمتوافقان
وقد يكون عليهما المشارك كان اعظم والكسر الذي هو العاد مخرجه وفقهما كالاربعة
والستة فان الاثنين يعدهما وهو مخرج النصف والا يحال يكون النصف مفقودا
بينهما فهو وفقهما ويسمى نصف كل واحد من العددين جزء الوفق لذلك العدد
فالثلثة جزء وفق الستة والاثنان جزء وفق الاربعة وان لم يعدهما ثالث غير الواحد
فمتباينان كالستة والسبعة والتماثل الاعداد بين بنفسه غني محتاج الى البيان
وقد يناقش في تماثل الاعداد اذا قطع النظر عن معروضها ان لا يعقل المتغايرين
الاربعة بلا اعتبار معروضها الشيء فلا يتصور بينهما التماثل ومن ثم لم يذكره صاحب
التنبيه فان قيل لحسن الفقهاء يذكرونه في التركات فاوجههم قلت يعتبرون
الاعداد باعتبار معروضها لشيء فيتاتى بينهما التماثل عندهم بخلاف اهل علم
الحساب فانهم يعتبرون الاعداد بلا معروضها الشيء فلا يتصور التماثل هنا
ويعرف البواقي من الاقسام الثلثة بقسمة الاكثر من العددين على الاقل فان
لم يبق شيء من العدد الاكثر المقسوم بان نقسم على الاقل بغير كسر فمتداخلان
ولا حاجة فيه الى البرهان ففي المثال السابق لو قسمنا الثمانية على الاربعة لم يبق عدد

الاعم

واعلم ان اطلاق المتداخلين على العددين المذكورين لا يخلو ما فيه فان التفاعل من باب
التفاعل وهو يكون من الطرفين وهنا ليس كذلك الا ان يقال هذا اصطلاح ولا يلزم مناسبة
للمعنى اللغوي او يقال التداخل حقيقة من جانب الاقل وقبول التداخل من جانب الاكثر
والقبول قد يقوم مقام الفعل وان بقي عدد قسمنا المقسوم عليه على الباقي من القسمة
وهكذا نفعل في جميع المراتب الى ان لا يبقى شيء من الاعداد فح فالعددان متوافقان
والعدد المقسوم عليه الاخير الذي انتهت القسمة اليه هو العاد لهما ففي المثال قسمنا
الستة على الاربعة بقي اثنان قسمنا الاربعة عليهما خرج اثنان وانتهت القسمة بهما
اذ لو لم ينته الى ذلك قبل الانتهاء الى الواحد لكانا متباينين بالشكل الاول من السابعة
فهما اكثر عدد يعد العددين المذكورين كما بين في شكل ب من السابعة وبهذا
الطريق يستخرج اكثر عدد يعد اعدادا متشاركة اكثر من اثنين مثلا الغرض الاعداد
اربعة والاول اصغر من الثاني فيقسم منه على الوجه المذكور الى ان يبقى بقية قبل
الانتهاء الى الانتهاء الى الواحد والا كان متباينين بشكل ا من السابعة فهذا الباقي
اكثر عدد يعد العددين الاولين ثم يستخرج اكثر عدد يعد هذا الباقي الاخير والعدد
الثالث فهذا الاكثر المستخرج اكثر عدد يعد الاعداد الثلثة ثم يستخرج اكثر عدد يعد هذا
العدد الاكثر الاخير والعدد الرابع فهذا العدد الثالث المستخرج الاخير هو اكثر عدد
يعد الاعداد الاربعة المذكورة كما بين في شكل ح من السابعة والكسر المسمى لذلك
العدد يكون موجودا في تلك الاعداد كلها فهو وفقها واعلم ان ما ذكره المص من
اعتبار عدم عد الاقل للاكثر في المشارك هو المعول بين اهل الحساب وعليه جرى
اصطلاحهم واقليدس في كتابه لم يعتبر هذا القيد وجعل المتداخلين من اقسام المتشاركين

ومن الاعداد المتوافقة بانها التي يعدها جميعا غير الواحد واعتبر في البراهين عدّ العدد لنفسه فالاثنان والاربعة عنده متشاركان لان الاثنين يعد نفسه ويعد الاربعة ايضا ولا مشاحة في الاصطلاح او يعني واحد فقط كما في المثال السابق فانّ الا هنا التسعة على الستة يعني واحد فمتباينان اي فالعددان متباينان كما دلّ عليه شكل أ من السابعة وما ذكره المصنف في التقسيم بين العددين بيان اقل ما يوجد فيه الاقسام الاربعة كما يوجد بين عددين يوجد بين ثلثة اعداد او اكثر وقد بينا التوافق فيما هو اكثر من العددين واما التباين بين الاعداد الكثيرة فظاهر كالستة والتسعة والخمسة وكذا التماثل والتداخل ثم الكسر اما منطق وهو الكسور التسعة المشهورة النصف والثلث والربع والخمس والسدس والسبع والثمن والتسع والعشر وانما سميت منطقة لان لها اسماء موضوعة يطلق عليها وينطق بها من غير اضافة ونسبة الى المخرج وقد تسمّى بالكسور المفتوحة ايضا وامهات الكسور ايضا لان ساير الكسور المنطقة انما تتولد منها بالاضافة او التركيب او التكرير او اصم وهو غير الكسور التسعة ولا يمكن التعبير عنه في اللغة العربية الا بالجزء من العدد الذي يفرض واحدا كجزء من احد عشر او جزئين منها وانما قيدنا التعبير بكونه في اللغة العربية لان اخذ الوضع لجزء من احد عشر لفظا مفردا لامكن التعبير عنه بغير الاضافة لكنه خارج من وضع اللغة العربية فان العرب انما وضعوا الكسور بالنسبة الى العشرة فما دونها الى الاثنين ولم يضعوا الكسور المنسوبة الى ما فوق العشرة لفظا مفردا يمكن التعبير عنه في لغتهم وكل منهما اي الكسور المنطق والاصم ينقسم الى اربعة اقسام وذلك لان الكسر اما مفرد غير مضاف الى كسر اخر ولا مكررا ومعطوفا كالثلث فان معناه جزء واحد من ثلثة اجزاء وهي واحد مطلق وجزء من احد عشر فان معناه جزءا واحدا

جزء من

من احد عشر جزء يفرض واحدا مطلقا وهو القسم الاول او مكرر اي كسور متعددة محسوبة الى شيء هو واحد كالثلثين والجزئين من احد عشر وهو القسم الثاني او مضاف الى كسر او كسور محسوبة الى شيء مضاف اليه كنصف السدس فان معناه جزء واحد من اثنين هما واحد محسوب الى ستة هي واحد مطلق وجزء واحد من احد عشر من جزء من ثلثة عشر ومعناه ان يقسم الصحيح الى ثلثة عشر جزءا وناخذ جزء واحدا منها ونقسمه احد عشر جزءا تاما وناخذ منها واحدا فيكون ذلك الجزء هو الكسر المضاف ويكون الواحد ثلثة عشر جزءا وكل من تلك الاجزاء احد عشر او مضافا وهذا هو القسم الثالث واعلم ان في الكسر المضاف لا يتفاوت الحال بتقديم لفظ احد الكسرين على لفظ الاخر اذ لا فرق بين نصف السدس وسدس النصف ولا بين جزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر وجزء من ثلثة عشر من جزء من احد عشر الا ان العادة قد جرت بتقديم الكسر على الاقل او معطوف على غيره وقد يعبر عنه بالمركب كالنصف والثلث وجزء من احد عشر وجزء من ثلثة عشر وهذا هو القسم الرابع وحبر الحصر في الاقسام الاربعة العدد المنسوب اما ان يعتبر بنسبة نفسه الى المنسوب اليه من غير ملاحظة واسطة وهي نسبة الكسر المفرد او بملاحظة واسطة وهي نسبة الكسر المضاف والثاني اي الذي يعتبر بنسبة مجموعه من نسب اقسامه اما ان يكون نسب الاقسام اليه متماثلة وهي نسبة الكسر المكرر او مختلفة اي غير متماثلة سواء كن متساويات كثلث ثمن وربع وسدس في اثنين من اربعة وعشرين او لا كثلث وربع في سبعة من اثني عشر وهي نسبة الكسر المعطوف المركب واذا رسمت الكسر بالكتابة فان كان معه صحيح فارسمه فوقه اي ارسم الصحيح فوق الكسر وارسم الكسر تحته اي تحت الصحيح فوق المخرج

الذي للكسر ليدل المخرج عليه وان لم يكن معه صحيح فضع صفرا مكانه ليعلم ان ما تحته كسر وقد جرت العادة بالفصل بين الصحيح والكسر او بين الصفر والكسر بخط عرضي وفي الكسر المعطوف يرسمون الواو ليعلم منهما العطف وفي الاصم المضاف يرسمون لفظة من ليدل على الاضافة فالواحد والثلثان هكذا $\frac{1}{\frac{2}{3}}$ رسمت الواحد فوق الكسر ثم رسمت الكسر تحته ودلت عليه بمخرجه ونصف خمس اسداس هكذا $\frac{0}{\frac{1}{\frac{2}{\frac{5}{6}}}}$ وضعت صفرا فوق الكسر ثم رسمت عدده تحت الصفر ودللت عليه بمخرجه والخمسان وثلثة ارباع هكذا $\frac{0}{\frac{2}{5}}$ و $\frac{3}{4}$ في المعطوف من الكسر المنطق وجزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر في المضاف الاصم هكذا $\frac{0}{\frac{1}{11}}$ من $\frac{1}{13}$ واعلم ان لرسم كسر المعطوف وجها اخر وهو ان يجمع الكسر من مخرجه ويثبت مع المخرج على صورة الكسر المركب ففي رسم الربع والسدس ناخذهما من مخرجهما وذلك خمسة من اثني عشر فنضعها مع المخرج هكذا $\frac{5}{12}$ لكن هكذا يجريها فيما نقص عن مخرجه لا ما زاد عليه كالمثال الذي ذكره المصنف **المقدمة الثانية** في تحصيل الكسور من مخارجها مخرج الكسر اقل عدد صحيح يصح منه ذلك الكسر اي يوجد له كسر صحيح من نوع ذلك الكسر كالثلث فان مخرجه الثلثة لانها اقل عدد صحيح يصح منه الثلث وفي التقييد بالاقل اشارة الى ان النسبة الحاصلة بين الكسر ومخرجه توجد في اعداد غير متناهية فان النصف مثلا يوجد في الاثنين بالنسبة الى الواحد وفي الاربعة بالنسبة الى الاثنين وفي الستة بالنسبة الى الثلثة وفي الثمانية بالنسبة الى الاربعة وفي العشرة بالنسبة الى الخمسة وهكذا لكن لا يطلق المخرج الا على اقل عدد يصح منه النصف كالاثنين بالنسبة الى الواحد فقط وبرهانه يتوقف على مقدمة وهي ان الكسر المطلق اقل من الواحد المقوم للعدد البتة والكسر المنسوب الى عدد يجوز ان يكون مثل الواحد

المقسوم

العددم

المقسوم او اقل منه او اكثر وعلى هذا فالكسر المنسوب الى عدد قد يكون صحيحا لا كسرا منه سواء كان عددا او واحدا وقد يكون مركبا من صحيح وكسر وكذلك الواحد المنسوب اليه فههنا اربعة اقسام والقسم الذي يكون المنسوب والمنسوب اليه صحيحين فقط يسمّى الكسر الصحيح والباقية الكسر المكرر والصحيح بهذا المعنى مغاير للصحيح بمعنى المتقدم مثال الكسر الصحيح واحد من ثلثة او اثنان من ستة وهما صحيحان ايضا ومثال الثاني واحد ونصف من اربعة ونصف فانه ثلثهما وليسا بصحيحين فقط اذا عرفت هذا فنقول اذا فرضنا اب واحدا مقوما لعدد معلوم وقسمناه الى ثلثة اقسام اه ه ب متساوية وهي اه ه ح ح ب فيكون لنسبة اح الى اب الذي هو الواحد نسبة الثلث ولا شك ان مثل هذه النسبة توجد في اعداد اخر كواحد من ثلثة واثنين من ستة وواحد وثلث من اربعة وهكذا الى ما لا يتناهى فان جميعها اثلاث لكن بعضها صحيح وبعضها غير صحيح فقط وبعضها مركب اما من صحيح او الكسر والعدد الصحيح الذي له كسر صحيح من نوع ذلك الكسر في الثلث الواحد من الثلثة وهما متباينان وقد يثبت بشكل كب من السابعة ان المتباينين اقل عددين على نسبتهما فثبت بما قلنا ان مخرج الكسر اقل عدد موصوف بالصفة المذكورة فمخرج الكسر المفرد ظاهر انه هو عبارة عن عدد امثال ذلك الكسر في الواحد ولا شك ان الواحد يعد المجموع المتالف من امثاله فالكسر المفرد يعد الواحد المنسوب اليه وذلك الكسر ويكون في الواحد امثاله بعدد امثال ذلك الكسر في الواحد مخرجه كما انا قسمنا الواحد الى ثلثة اجزاء ففيه من امثال الجزء الواحد ثلثة فالثلثة مخرج الثلث وان قسمناه الواحد الى احد عشر جزءا ففيه من امثال جزء واحد احد عشر فاحد عشر مخرج ذلك الكسر وبرهانه انا نقسم الواحد الى ثلثة اجزاء مثلا ولا شك ان في الثلثة

من امثال الواحد ثلثة بشكل من المخامسة نسبة الكسر الى الواحد كنسبة الواحد الى العدد
الذى هو مخرج ذلك الكسر المفرد اعنى الثلثة فحاصل ضرب الكسر فى المخرج اى تضعيف الكسر
بعدد احاد المخرج وهو الثلثة هو الواحد ومعلوم ان تضعيف الواحد بعدد احاد المخرج
هو بعينه المخرج فالكسر يصح من المخرج والواحد ذلك الكسر منه ولا يصح هذا الكسر عن اقل منه
والا لكان اقل من الواحد مثلا فى المثال المذكور لو امكن ان يصح الثلث من الاثنين لكان
نسبته الى الواحد كنسبة الواحد الى الاثنين وقد كان كنسبته الى الثلثة فالاثنان والثلثة
متساويان هذا خلف فيكون الثلثة اعنى عدد امثال الثلث فى الواحد اقل عدد له ثلث
صحيح فيكون مخرج الثلث وقس عليه باقى الكسور وهو اى مخرج الكسر المفرد بعينه
مخرج الكسر المكرر كالثلثين وجزئين من احد عشر جزءا فان مخرجها بعينه مخرج الثلث
اعنى الثلثة ومخرج من احد عشر اعنى احد عشر نفسه وبرهانه ان كل عدد له كسر مفرد فله
كسور من ذلك النوع وكل عدد له كسور مفردة فله كسر واحد معها ضرورة فيجب ان يكون
ان يكون اقل عدد له كسور بعينه لكان اما اكثر منه او اقل فان كان اكثر يكون مخرج
الكسر المفرد اقل منه ويكون له الكسور المكررة ايضا لما ذكرنا فلا يكون العدد الذى فرضنا
اقل عدد له الكسور المكررة اقل عدد هذا خلف وان كان اقل منه ويكون له الكسر المفرد
لما بيناه فلا يكون مخرج الكسر المفرد الذى اخذناه اقل عدد هذا خلف فثبت قول
المصنف لا بل مخرج الكسر المكرر قد يكون غير مخرج المفرد فان ثلثة اتساع مثلا يصح
من ثلثة لانا نمنع صحة ثلثة اتساع من ثلثة او نمنع صحة ثلثة اتساع من شئ يصح منه
كل واحد واحد من تلك الاتساع لانه يصح مجموع تلك الاتساع منه والا لكان كسرا
مفردا فان المجموع من حيث هو واحد ونسبة الواحد الى الشئ يحصل منه كسر مفرد المكرر

ومخرج

ومخرج الكسر المضاف وهو مضروب مخارج مفرداته بعضها فى بعض بان يضرب احدها
فى الاخر ثم الحاصل من الضرب فى الثالث وهكذا الى ان نضرب فى الاخر الخارج والا يلتفت
الى توافق المخارج وتداخلها فى نصف السدس يضرب الاثنين فى الستة يبلغ اثنى عشر
و فى جزء من احد عشر من جزء من تسعة عشر يضرب احدهما فى الاخر يبلغ مائتان و
تسعة وبرهانه ان كل ثلثة اشياء مثل ا ب ب ج ج د جعل احدها و لكن ب ج وسطا
بين الاخيرين فان نسبة الاول الى الثالث اعنى نسبة ا ب الى ج د مؤلفة من ا ب
نسبة ا ب الى ب ج و من نسبة ب ج الى ج د وكذا لو كانت الوسايط اكثر كما اقتضاه
مصادرة ساد نسبة الاصول فلو اخذنا كسرا كثلث مثلا و نسبناه الى كسر اخر كخمس مثلا
و نسبنا الكسر الاخر وهو الخمس الى الواحد يكون نسبة الكسر الاول الى الواحد مؤلفة من نسبة
الكسر الاول الى الكسر الثانى و هو نسبة الكسر الثانى الى الواحد و ذلك ثلث خمس اذ نسبة
الثلث الى الواحد كنسبة الواحد الى الثلثة المسماة بالثلث و نسبة الخمس الى الواحد
كنسبة الواحد الى الخمسة المسماة بالخمس فان النسبة كل كسر الى الواحد كنسبة الواحد الى مخرج
ذلك الكسر على ما بيناه سابقا فيكون نسبة ذلك الثلث اعنى الكسر المضاف الى الواحد
مؤلفة من نسبة الثلث والخمس اى يكون ثلث خمس الواحد ثم نقول اذا ضربنا مخرج الثلث
فى مخرج الخمس حصل خمسة عشر فنسبة الثلثة الى الخمسة عشر كنسبة الواحد الى خمسة لكم الضرب
والواحد خمس الخمسة والثلثة خمس خمسة عشر فاذا جعلنا الاول الواحد والثانى ثلثة وخمسة عشر
ثالثا يكون نسبة الواحد الى خمسة عشر اعنى الاول الى الثالث مؤلفة من نسبة الواحد
الى الثلثة وهى الثلث ومن نسبة الثلثة الى الخمسة عشر وهى الخمس فيكون الواحد ثلث
خمسة عشر فلمضروب المخرجين ثلث خمس صحيح وهو اقل عدد يكون له ثلث خمس فيكون

مخرج ثلث الخمس مضروب مخرجى مفرداته وهو المطلوب وعلى هذا تبين لو كان
الكسر المضاف بنسب الى الواحد بوسطين او اكثر واما الكسر المعطوف بعضه على بعض
ويسمى بالمركب ايضا كما سلف فمخرجه اقل عدد يصح منه جميع كسور مفرداته وبرهانه ان
اقليدس بين فى شكل ع من السابعة ان كل عدد له جزء فسمى ذلك الجزء يعده فاذا
صح الكسر من عدد فمنه اعنى مخرجه يعد ذلك العدد فاذا كان الكسر مركبا فلا بد
ان يعد مخارج مفرداته ومخرج ذلك الكسر المركب والا لما صح منه فمخرج الكسر المركب
اقل عدد يعده مخارج مفرداته اى يصح منه تلك المخارج فاذا اردت تحصيله فاعتبر
اولا مخرجى كسرين منه ومعنى اعتبارهما ان ينظر الى النسبة بينهما بالتوافق او التداخل
او التباين والعمل به فان تباينا اى مخرج الكسرين فاضرب احدهما الى الاخر كالنصف و
الثلث مخرج الاول اثنان ومخرج الثانى ثلثة وبينهما تباين يضرب احدهما فى
الاخر يبلغ ستة هى مخرجهما او توافقا كالربع والسدس مخرجهما اربعة وستة
وهما متوافقان بالنصف فوفق احدهما يضرب فى الاخر وحاصل الضرب مخرجهما اعنى
المثال لو ضربنا وفق الاربعة فى الستة او العكس حصل اثنى عشر هو مخرجهما او تداخلا
كالربع والثمن اللذين مخرجهما اربعة وثمانية واحدهما داخل فى الاخر فاكتف بالاكثر
عن الاقل ثم اعتبر الحاصل من الضرب فى الصورتين الاوليين او الاكثر فى الثالثة مع
مخرج الكسر الثالث واعمل فيه ما عرفت من ضرب احدهما فى الاخر او الاكتفاء بالاكثر او نحو ذلك
وهكذا تعمل فى البواقى من الخارج الى ان ينتهى الى الاخر فالحاصل بعد العمل هو مخرج
الكسور المعطوفة المطلوبة والبرهان على ما ذكر اما فى الصورة التباين فلانا

او تباينا او ضرب وفق احدهما فى الاخر صح

بينا ان مخرج الكسر المركب اقل عدد يعده مخارج كسور مفرداته فاذا ضربنا المخرج الاول

فى المخرج

فى المخرج الثانى حصل عدد سميه المحفوظ الاول وهو اقل عدد يعده المخرج الاول
والمخرج الثانى بشكل لد من السابعة وهذا المحفوظ مباين المخرج الثالث بشكل كد
من تلك المقالة حيث بين فيه ان كل عددين متباينين فلو احدهما فى الاخر متباين
ايضا فاذا ضربنا المحفوظ الاول فى المخرج الثالث حصل عدد سميه المحفوظ الثانى
وهو ايضا اقل عدد يعده المخرج الثالث والمحفوظ الاول مباين للمخرج الرابع لما تقدم
فاذا ضربنا المخرج الرابع فى المحفوظ الثانى حصل اقل عدد يعده المخارج الاربعة بشكل
من السابعة وهكذا تبين لو كانت الاعداد اكثر من اربعة وهو المط واما فى صورة
التوافق فنقول قد بينا ان مخرج الكسر المركب اقل عدد يعده مخارج كسور مفرداته
وبينا طريق استخراج اكثر عدد يعده عددين مشتركين فلو فرضنا الكسور اربعة ومخارجها
اربعة اعداد مشتركة فنستخرج اكثر عدد يعد العدد الاول والثانى فليعد الاول
بمرتين مثلا والبعد الثانى بثلث مرات فالاثنان والثلثة هما جزءا وفقهما وهما اقل
عددين على نسبة العدد الاول والثانى بشكل ج من السابعة فاذا ضربنا المخرج الاول فى جزء وفق
الثانى او المخرج الثانى فى جزء وفق الاول حصل عدد سميه المحفوظ الاول وهو اقل عدد
يعده المخرج الاول والمخرج الثانى بشكل لد من السابعة ثم يستخرج اقل عددين على نسبة
المحفوظ الاول والمخرج الثالث وهذان العددان هما جزءا وفق المحفوظ الاول والمخرج
الثالث بمثل ما مر فاذا ضربنا المحفوظ الاول فى جزء وفق الثالث او العكس حصل عدد سميه
المحفوظ الاول فى جزء وفق الثالث او العكس حصل عدد سميه المحفوظ الثانى وهو
اقل عدد يعده المحفوظ الاول والمخرج الثالث بالشكل المذكور ثم نستخرج بمثل ما ذكرنا
اقل عددين على نسبة المحفوظ الثانى والمخرج الرابع فاذا ضربنا المحفوظ الثانى فى جزء

وفق الرابع او العكس حصل المحفوظ الثالث وهو اقل عدد يعده المخارج بشكل لو من
السابعة فيكون المحفوظ الثالث مخرجا للكسور الاربعة وهو المط واما في الصورة التداخل
فلما بينا ان مخرج الكسر المركب اقل عدد يعده الاعداد المتداخلة هو العدد الاعظم منها
فيكون هذا العدد الاعظم هو مخرجها ولنفرض لبيانه اب ج اعدادا متداخلة اعظمها
ج وب اعظم من ا فب اقل عدد يعده اب لان ب يعد نفسه وهو ظ وب يعد ج فج اقل
عدد يعده اعداد اب ج اذ لو لم يكن كذلك فليكن د يعده اب مزونه ولما كان ج اقل
عدد يعده عدد اب ج فهو يعد د الذي يعده ب ج لما ثبت في شكل كح من السابعة
اقل عدد يعده عددان فهو يعد كل عدد يعدانه وكان د اقل من ج هذا خلف
فاذن اقل عدد يعده اعداد اب ج هو عدد ج فيكون ج مخرج الكسور الثلثة التي
تلك الاعداد اسماءها وهو المط ففي صورة تحصيل مخرج الكسور التسعة المعلومة
سابقا نضرب الاثنين مخرج النصف في الثلثة مخرج الثلث للتباين الحاصل بينهما
فيحصل الستة هي مخرجهما ولما كان بين الستة وبين مخرج الكسر الثالث وهو اربعة
توافق بالنصف ضربنا الحاصل وهو الستة في الاثنين نصف الاربعة للتوافق حصل
اثنا عشر وهو مخرج النصف والثلث والربع ولما كان بين الحاصل من الضرب وبين
مخرج الكسر الرابع وهو خمسة تباين ضربت الحاصل المذكور في الخمسة للتباين حصل
ستون وهي مخرج الكسور الاربعة ولما كان بين ستين ومخرج الكسر الخامس وهو الستة
تداخل اذ الستة داخلة في الحاصل فاكتف براى بالحاصل المذكور للتداخل وكان
ذلك مخرج الكسور الخمسة ولما كان بين الحاصل وبين السبعة التي مخرج الكسر السادس
تباين فخذ الحاصل اعني الستين واضربه في السبعة للتباين يحصل اربعمائة وعشرون

مخرج

مخرج الكسور الستة ولما كان بينها وبين الثمانية التي هي مخرج الكسر السابع توافق بالربع
فاضرب الحاصل المذكور وهو اربعمائة وعشرون في ربع الثمانية وهو اثنان يحصل
ثمانمائة واربعون وهو مخرج الكسور السبعة ولما كان بينها وبين مخرج الكسر
الثامن وهو التسعة توافق بالثلث فاضرب الحاصل المذكور في ثلث التسعة وهو ثلثة
للتوافق يحصل الفان وخمسمائة وعشرون وهي مخرج الكسور الثمانية ولما كانت
العشرة التي هي مخرج الكسر التاسع داخلة في الحاصل وهو الفان وخمسمائة وعشرون
فاكتف براى بين الحاصل المذكور وهو المط لان الكسور التسعة يحصل منه صحيحة فنصفه
١٢٦٠ وثلثه ٨٤٠ وربعه ٦٣٠ وخمسه ٥٠٤ وسدسه ٤٢٠ وسبعه ٣٦٠
وثمنه ٣١٥ وتسعه ٢٧٠ وعشره ٢٥٢ تتم يجيء ان شاء الله تعالى وذلك في تحصيل
مخرج الكسور التسعة ان تعتبر مخارج معرفا ثلاثة فما كان منها داخلا في غيرها فاسقط
واكتف بالاكثر للتداخل وما كان موافقا فاستبدل به وفقه كما هو مقتضى التوافق
واعمل بالوفق كما عرفت ان كان بينهما توافق فاستبدل به وفقه في جميع المشاركات
بمخرج او فاوفقها له وترك المتباينة بحالها ثم ينظر الى الاعداد الباقية فان
كان الاوفاق داخلا اكتف بالاكثر وهكذا نعمل لتزول المخارج الباقية بعد العمل
الى التباين فاضرب بعضها في بعض والحاصل هو المط ففي المثال المذكور وهو
تحصيل مخارج الكسور التسعة ينظر الى مخارجها وهي اثنان ثلثة اربعة خمسة ستة
سبعة ثمانية تسعة عشرة تسقط الاثنين والثلثة والاربعة والخمسة لدخولها في البواقي
وهو ظ والستة تباين السبعة فتجاورتها وتوافق الثمانية بالنصف فاستبدله
فاستبدل بها نصفها اعني ثلثة وهو اي النصف الذي هو الثلثة داخل في التسعة

تداخل فاسقط الاقل
واكتف بالاكثر وان
كان بينهما صح

في التسعة فاسقطه والثمانية توافق العشرة بالنصف لانها نصفها وهو خمسة فرد بدل
الحاصل الى سبعة وثمانية وتسعة وخمسة وكلها اعداد متباينة فاضرب خمسة في الثمانية
يحصل اربعون واضرب الحاصل المذكور في السبعة يحصل مائتان وثمانون واضرب الحاصل
المذكور في التسعة يحصل المط وهو الفان وخمسمائة وعشرون وبرهانه ان الطريق في
استخراج اقل عدد يعده اعداد كما بينه اقليدس في شكل لو من السابعة ان يستخرج
اقل عدد يعده اثنان منها ثم يستخرج اقل عدد يعده ذلك الاقل وعدد ثالث منها
وهكذا وطريق استخراج اقل عدد يعده عددان انه ان كان العددان متباينين يضرب
احدهما في الاخر وان كان متداخلين اكتفى بالاكثر وان كانا مشتركين يضرب جزء وفق
احدهما في الاخر اذا ثبت هذا فنقول في هذه الصورة ارتدت الاعداد الى سبعة تسعة
ثمانية خمسة والخمسة وفق العشرة التي هي عدد اصلي والثمانية نفس العدد الاصلي
المشارك للعشرة فاذا ضرب احدهما في الاخر حصل اقل عدد يعده الثمانية والعشرة
ثم يكون ذلك الاقل مباينا للتسعة لان الخمسة والثمانية مباينتان للتسعة بالفرض فيكون
مضروب احدهما في الاخر مباينا لها بشكل كز من السابعة فيجب ان يضرب ذلك
الاقل بالتسعة فاذا ضرب في التسعة حصل اقل عدد يعده العشرة والثمانية والتسعة
الاصليات ثم يكون هذا الاقل ايضا مباينا للسبعة الاصلية مثل ما مر فيجب ان يضرب
الحاصل في السبعة ويكون حاصل ضربها اقل عدد يعده الاعداد الاربعة الاصلية
ثم الاعداد المسقطة وهي المتداخلة تعد ذلك العدد ايضا لعدها اضعافها وعاد العاد
عاد فثبت ما اوردناه واعلم ان ضرب الخمسة في الثمانية بناء على اخذ وفق العشرة
اعني نصفها ذلك ان تاخذ وفق الثمانية وهو اربعة لتؤول المخارج الى سبعة اربعة

تسعة

تسعة عشرة ويحصل من ضربها المط ايضا وسيجيء الاشارة اليه ان شاء الله تعالى
ولا يبقى الاربعة على هذا التقدير وتوافق العشرة بالنصف فينبغي الاكتفاء بوفقها لاجل
بالقاعدة المذكورة ومعه الاثر المطلوب لانا نقول اذا وضع وفق مخرج بدله فلا ينبغي
ان يعتبر ذلك الوفق مع مشاركة مرة اخرى ولا مع مخرج اخر الا ان يكون داخلا في مخرج
اخر فيسقط والاربعة هنا بدل من الثمانية الموافقة للعشرة بالنصف فلا يعتبر مرة اخرى
من جهة الموافقة معها نعم لو وجد عدد يكون الاربعة داخلة فيه لاكتفينا به وحينئذ
توجد وجب اعتبارها تحصيلا للمخرج المط لطيفة في تحصيل المخرج المذكور يحصل مخرج
الكسور التسعة من ضرب ايام الشهر وهو ثلثون كما هو العرف في عدد الشهور وهي
اثنا عشر يحصل ثلثمائة وستون وتضرب الحاصل المذكور في ايام الاسبوع وهي سبعة
يحصل الفان وخمسمائة وعشرون فيحصل ايضا من ضرب مخارج الكسور التي منها حرف
العين كالسبعة والاربعة والتسعة والعشرة بعضها في بعض على ما اسلفناه فان الحاصل
منه الفان وخمسمائة وعشرون ايضا وسئل امير المؤمنين صلوات الله عليه عن ذلك
اي من مخارج الكسور التسعة على ما ورد انه عم كالمخاطب وسئل عن ذلك فقال على
سبيل البداهة من غير توقف اضرب ايام اسبوعك وهو السبعة في ايام سنتك
وهي ثلثمائة وستون يحصل الفان وخمسمائة وعشرون على ما اشرنا اليه وهذا
بناء على ما هو المشهور وما ذكره بعض الفقهاء انه اذا اجر داره سنة في اثنا عشر شهر
وانقضت من يوم العقد ثلثمائة وستون يوما فقد انقضت الاجارة العقد منه
الثالثة في التجنيس والرفع اي تجنيس الكسور ورفعها اما التجنيس فقد يطلق على
البسط ايضا فيجعل الكسور الصحيح كسورا من جنس كسر معين من الكسور والعدد منه

اذا كان مع الصحيح كسر لعل التمثيل بالصحيح للتنبيه على ان الحاجة على التجنيس انما هي
على تقدير اجتماع الصحيح مع الكسر اذ لو خلى عنه كما لو كان كسرا فقط لم يفتقر تجنيسه
نعم يمكن تحويله من مخرج الى اخر كما يجيء انشـ ان تضرب الصحيح واحدا كان او اكثر في
مخرج الكسر الذي يراد تجنيس الصحيح منه وتزاد عليه اى على الحاصل صورة الكسر اى
عدده فتجنيس الاثنين والربع تسعة ارباع فانك تضرب الاثنين في مخرج الربع يكون
ثمانية تزيد عليها واحدا الربع تبلغ تسعة وتجنيس الثلثة وثلثة اخماس ثلثة وثلثون
من جنس المجنس فانك تضرب الثلثة في الخمسة تصير ثلثين وتزيد على الحاصل صورة الكسر
اعني ثلثة تبلغ ما ذكر وتجنيس الاربعة وثلث سبع خمس وثمانون من جنس ثلث السبع
فانك تضرب الاربعة في احد وعشرين مخرج ثلث السبع تبلغ اربعة وثمانين ثم تزيد
عليه صورة الكسر وهو واحد يكون ما ذكر والوجه فيه ان ضرب الصحيح في مخرج الكسر
هو تجزية الصحيح بعدد احاد ذلك المخرج كما يقتضيه معنى الضرب وكذا اذا احاد ذلك
المخرج هي كسورة فيكون الصحيح قد تجزى بعدد تلك الكسور واما الرفع فجعل الكسور
التي معه صحاحا وهذا انما يكون اذا زادت الكسور الى المخرج كما بينه بقوله فان
كان معنا كسر اراد به المجنس عدده اكثر من مخرجه قسمناه اى الكسر على مخرجه فالخارج من
القسمة عدد صحيح والباقي كسر من ذلك المخرج يعني ان المخرج ان كان مخرج النصف
فالباقي من جنس النصف وان كان مخرج الربع فالباقي من جنس الربع وهكذا فرفع
خمسة عشر ربعا ثلثة وثلثة ارباع فانا لما قسمناها على الاربعة بلغت ذلك ولا يخفى
ان عدد الكسور اذا ساوى المخرج يصح الرفع فيه ايضا فلا وجه لتقييد الاكثرية نعم
يشترط فيه مساواة عدد الكسور للمخرج فاذا ضربنا فما زاد ليصح الرفع والوجه فيما ذكره

ان الكسور المتعددة اذا زادت على المخرج نقصت المخرج منها مرة بعد اخرى واخذت
بعدد مرات النقصان عددا به صحيحا وكان ذلك العدد الصحيح هو الخارج من القسمة
فان لم يبق شيء من الكسور فالخارج هو ذلك العدد الصحيح فقط وان بقي شيء انسب
الى المخرج فيكون ذلك العدد الصحيح الملحوظ مع المنسوب المذكور هو الخارج ولو
ساوى عدد الكسور المخرج فالخارج واحد صحيح وحيث فرغ من المقدمات شرع
في الفصول الفصل الاول في جمع الكسور وهو عبارة عن زيادة جملة من الكسور على جملة
اخرى منها وبانضمام الصحيح معها بن تنتهي القسمة العقلية الى تسعة فان احد
المجموعين اما الصحيح فقط او كسر فقط او صحيح مع كسر وكذلك الاخر ومضروب
الثلث في الثلثة تسعة لكن المصنف لم يتعرض الا لجمع الكسور بعضها في بعض او جمع الصحيح
مع مثله فلم يتعرض بقاء الاقسام الباقية تعلم مما ذكره وتضعيفها وقد عرفت ان جمع
المثلين والعمل في جمع الكسور وتضعيفها ان تاخذ الكسر مجموعة من مخرجها المشترك مجموعه
بان تضرب كل واحد من المجموعين مثلا فيه وتزاد احد الحاصلين على الاخر ان اريد
جمعهما او باخذ الكسور مضعفة بان تضرب عدد الكسور في المخرج من سين ويؤخذ
مجموع الحاصل ان اريد تضعيفها ونقسم عددها اى عدد الكسور ان زاد عددها
عليه اى على المخرج عليه نفسه فالخارج صحاح والباقي كسور منه اى من ذلك المخرج فان
كان مخرج النصف فالباقي من جنس الانصاف او مخرج الربع فالباقي من جنس الارباع
وهكذا وان نقص عدد الكسور منه اى من المخرج انسب اليه وان ساواه فالحاصل
واحد لتمام المخرج به اذا عرفت هذا فالنصف والثلث والربع اذا جمعها واحد ونصف
سدس فان مخرجها المشترك اثنى عشر فاذا اخذنا النصف منه حصل ستة ثم الثلث منه

اربعة ثم الربع ثلثة ومجموعها ثلثة عشر قسمناها على المخرج خرج واحد ونصف سدس
وهذا مثال ما زاد الكسور على المخرج والثلث والسدس اذا جمعتها نصف واحد فان مخرجها
ستة ومضروب السدس فيها واحد والثلث فيها اثنين مجموعهما ثلثة نسبناها الى الستة
كانت نصفها وهذا مثال ما نقص عدد الكسور عن المخرج والنصف والثلث والسدس
اذا جمعها واحد اذ مخرجها ستة ومضروب النصف فيها ثلثة ومضروب الثلث فيها اثنين
والسدس واحد ومجموعها ستة فهي واحد وهذا مثال المساوي للمخرج وضعف ثلثة
اخماس واحد صحيح وخمس فانك اذا ضربت الثلثة في الخمسة من بين حصل ستة فلو قسمتها على
المخرج حصل واحد وخمس وبرهانه انا اذا ضربنا المخرج المشترك في كل واحد من المجموعين
حصل من ضربه من المزيد عدد المزيد ومن ضربه في المزيد عليه عدد المزيد عليه بشكل يز
من السابعة نسبة عدد المزيد عليه الى عدد المزيد كنسبة المزيد الى المزيد عليه و
بشكل يح من الخامسة اعني بتركيب النسبة نسبة مجموع العددين الى عدد المزيد عليه
كنسبة مجموع المزيد والمزيد الى المزيد عليه وبالابدال نسبة مجموع العددين الى مجموع المزيد
والمزيد عليه كنسبة عدد المزيد الى المزيد عليه اى كنسبة المخرج المشترك الى الواحد
بحكم الضرب وبشكل يا من الخامسة نسبة مجموع العددين الى مجموع المزيد والمزيد عليه
كنسبة المخرج المشترك الى الواحد فاذا ضربنا مجموع العددين من الواحد اي اخذناه
كما هو وقسمناه على المخرج المشترك او نسبناه منه كان الخارج مجموع المزيد والمزيد عليه
كما هو معلوم في الاربعة المتناسبة وذلك ما اوردناه الفصل الثاني في تنصيف
الكسور اى اخذ نصفها وهو في مقابلة التضعيف وتفريقها اى نقصانها من جملة
اخرى لمعرفة التفاضل بينها وهي في مقابلة الجمع والقسمة العقلية تقتضي ان يكون

الاقسام تسعة كما عرفت ان المنقوص منه اما صحيح او كسر او مركب منهما وكذا المنقوص
ومضروب الثلثة في الثلثة تسعة ومعرفة تفريق الصحيح من الصحيح قد تقدمت و
باقي الاقسام تعلم مما ذكره والتنصيف صورتان لان المنصف اما كسر فقط او كسر مع
صحيح ولم يتعرض المصنف للقسم الثاني وكتب في الحاشية العلى رفي قدس سره بانه ظاهر بعد معرفة
جمع الكسور سيما انا لو اردنا تنصيف خمس وثلث كان الحاصل اثنين ونصفا وسدسا
فاذا جمعناهما من مخرجهما بالطريق السابق كان الثلثين فيكون الجواب اثنين صحاحا وثلثين
صحيح واذا اردت تنصيف تسعة وثلثة اخماس قلت اربعة ونصف وثلثة اعشار وهي
عبارة عن اربعة اخماس فيكون الحاصل بعد التنصيف اربعة صحاحا واربعة اخماس
صحيح فالحصر البيان في تنصيف الكسر فقط وكيفية العمل ان نقول اما التنصيف فان
كان الكسر زوجا كاربعة اخماس مثلا نصفناه فيصير اثنين ونسبته من المخرج اعني خمسة
يكون منصفا وهو ظاهر واما جبر الى زيادة بيان او كان الكسر فردا ضعفت المخرج ونسبت
الكسر اليه ففي تنصيف ثلثة اخماس نضعف الخمسة يصير عشرة وننسب الثلثة اليها يكون ثلثة
اعشار وبرهانه ان نسبة الكسر الى نصف الكسر كنسبة ضعف المخرج الى المخرج نفسه
فان نسبة الاضعاف كنسبة الانصاف وبالابدال نسبة الكسر الى ضعف المخرج كنسبة نصف
الكسر الى المخرج وهو المطلوب واما التفريق وقد عرفت معناه فتنقص احدهما اى احد الكسرين
من الاخر بعد اخذهما من المخرج المشترك بينهما وذلك بان تضرب كلا من المنقوص
والمنقوص منه حتى يصير كلاهما كسورا مكررة منه ثم تنقص عدد الكسور المنقوصة
من عدد الكسور المنقوص منه كما تنقص الصحاح من الصحاح وتنسب الباقي التفاضل بينهما
البه الى المخرج المشترك فيكون حاصل النسبة هو التفاضل بين المنقوص والمنقوص منه

مثال صـ

فان نقصت الربع من الثلث اخذ بما اقل من مخرجيهما وهو اثنى عشر بان ضرب الربع فيه صار ثلثة والثلث فيه صار اربعة فالثلث اربعة والربع ثلثة نقصتها من الاربعة بقى نصف سدس اذ الباقى واحد نسبته الى الاثنى عشر فاذا هو نصف سدس
ولنمثل ذلك بمثال ادق من هذا وهو ان نقص المنقوص منه ثلثا وخمسا والمنقوص ربعا وسدسا وعشرا والمخرج المشترك بين هذه الكسور ستون فنضرب المنقوص منه
بان نضرب الثلث فيه يبلغ عشرون والخمس فيه ايضا يبلغ اثنى عشر مجموعهما اثنان
وثلثون وهو عدد المنقوص منه ثم نضرب المنقوص فيه بان نضرب الربع فيه يبلغ خمسة
عشر والسدس ايضا فيه يبلغ عشرة والعشر فيه ايضا يبلغ ستة مجموعها يبلغ احد
وثلثون وهو عدد المنقوص ننقصه من الاول يبقى واحد ننسبه الى المخرج المشترك
اعنى الستين سدس عشر فيكون سدس العشر هو التفاضل بينهما ولو كان كل من
المنقوص والمنقوص منه صحيحا مع كسر كما لو فرض ان المنقوص اثنان ونصف ونصف
عشر والمنقوص منه ثلثة وثلثا خمس وثلث عشر فالمخرج المشترك لكسريهما ستون ايضا
فاخذ المنقوص منه بان نضرب الاثنين ونصف ونصف العشر فيه يبلغ مائة وثلثة
وخمسين وهو عدد المنقوص ثم نضرب المنقوص منه فيه بالطريق المذكور يحصل مائة
وتسعون وهو عدد المنقوص منه ننقص الاول من الثانى يبقى سبعة وثلثون ننسبها
الى الستين بنصف وعشر وسدس عشر وهو التفاضل المط وقس عليه ما لو كان الصحيح
مع احد الجانبين فانك تحصل المخرج المشترك وتضرب كلا من المنقوص والمنقوص منه
فيه الى اخر العمل وبرهانه انا لما ضربنا المخرج المشترك فى كل من المنقوص حصل عدد
المنقوص منه وعدد المنقوص كما عرفت فيتشكل بح من السابعة نسبة عدد المنقوص الى

الى عدد المنقوص منه كنسبة المنقوص منه الى المنقوص ويتشكل بر من الخامسة بتفصيل
النسبة نسبة التفاضل بين العددين الى التفاضل بين المنقوصين كنسبة عدد المنقوص
فيتشكل با من الخامسة نسبة التفاضل بين عدد المنقوص والمنقوص منه الى التفاضل بين
المنقوص والمنقوص منه كنسبة المخرج المشترك الى الواحد فاذا ضربنا التفاضل بين العددين
فى الواحد ان اخذناه كما هو وقسمناه او نسبناه الى المخرج المشترك يكون الخارج التفاضل
بين المنقوص منه والمنقوص كما هو معلوم فى الاربعة المتناسبة وذلك ما اوردناه الفصل
الثالث فى ضرب الكسور والاقسام الممكنة فيه خمسة لان الكسر اما ان يكون فى احد المضروبين
فقط وهو قسمان ضرب الصحاح فى الكسور وضرب الصحاح فى الكسور واما
ان يكون فى كل من المضروبين وهو ثلثة ضرب الكسور فى الكسور وضرب الكسور فى الصحاح
والكسور وضرب الصحاح والكسور فى الصحاح والكسور فنقول ان كان الكسر فى احد الطرفين
اى المضروب والمضروب فيه ولم يوجد فى الطرف الاخر فاما ان يكون هذا الكسر مع صحيح
فيكون كل من الكسر والصحيح مضروبا فى الصحيح او بدونه اى بدون الصحيح كان يكون
الكسر وحده مضروبا فى الصحيح وعلى التقدير الاول فاضرب المجنس الحاصل اى الحاصل
من تجنيس الصحيح بعدد الكسر الموجود وزيادة صورة الكسر عليه او نضرب صورة الكسر
الخالى من الصحيح فى الصحيح على التقدير الثانى ثم اقسم الحاصل اى حاصل الضرب على
المخرج ان كان زائدا عليه او مساويا له او انسبه منه ان كان الحاصل ناقصا من المخرج
ففى الصورة الاولى اذا اردت ضرب اثنين وثلثة اخماس فى اربعة تجنس الاثنين وتزيد
صورة الكسر عليه يصير ثلثة عشر نضرب هذا المجنس فى الصحيح والحاصل اثنان وخمسون
فنقسمه اى الحاصل المذكور على مخرج الكسر وهو الخمسة خرج عشرة وخمسان هو حاصل الضرب

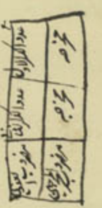
مثال اخر الط اردنا ان نضرب اربعة فى اثنين وخمسين وخمس سبع المخرج المشترك
للكسور المذكورة خمسة وثلثون خمسها اربعة عشر وخمس سبعها واحد والمجموع خمسة عشر
نجنس الاثنين بان نضربها فى خمسة وثلثين يبلغ سبعين نضيف اليها خمسة عشر يصير خمسا
وثمانين من كسور خمس سبع نضربها فى اربعة يحصل ثلثمائة واربعون نقسمها على
خمسة وثلثين مخرج تسعة اسباع وفى الصورة الثانية اذا اردنا ضرب ثلثة ارباع فى سبعة
ضربنا صورة الكسور فى الصحيح وهو سبعة حصل احد وعشرون فقسمنا احد وعشرين
اعنى حاصل الضرب على اربعة مخرج خمسة وربع هو حاصل الضرب المط مثال اخر اردنا
ان نضرب ثلثة فى خمسين وثلثة ارباعها ثلثة وعشرون هى كسور المضروب فيه من العشرين
اخذنا تلك الكسور وضربناها فى ثلثة اى فى المضروب الصحيح حصل تسعة وستون
فقسمناها على مخرج الكسور اعنى عشرين بخرج ثلث وربع وخمس وهو حاصل الضرب
هذا فى صورة القسمة على المخرج وفى صورة النسبة اليه نقول اذا اردنا ضرب ثلثة فى
نصف سدس صورة الكسر واحد والحاصل من ضربه فى الصحيح ثلثة نسبناها من المخرج
اعنى اثنى عشر كانت ربعا وهو المط واعلم ان النسبة الى المخرج انما يتاتى فى هذه الصورة
فان ضرب الصحيح والكسر فى الصحيح كما فى الصورة الاولى يكون الحاصل فيه ابدا اكثر من
المخرج واما فى هذه الصورة فقد يكون مساويا للمخرج كما لو ضرب اربعة فى ربع فان
الحاصل ضرب صورة الكسر فى الصحيح اربعة والمخرج ايضا اربعة فخارج القسمة واحد
وقد يكون انقص من المخرج وقد يكون ازيد منه كما ذكرنا بالبرهان على ذلك موقوف
على مقدمة وهو ان نسبة عدد الكسور المكررة الى مخرجها كنسبة تلك الكسور الى
الواحد اذ قد عرفت ان نسبة الواحد الى مخرج الكسر المفرد كنسبة ذلك الكسر الى الواحد فنسبة

من الخامسة نسبة اضعاف الواحد اعنى عدد الكسور المكررة الى مخرج الكسر المفرد الذى
هو مخرج الكسور المكررة ايضا كنسبة اضعاف ذلك الكسر المفرد اعنى الكسور المكررة بعدد
اضعاف الواحد الى الواحد وهو المط اذا ثبت هذا فلو ضربنا الكسور فى مخرجها من غير
عددها الحد المقدمة فيكون يتشكل يط من السابعة مضروب الكسر فى المخرج مساويا لمضروب
الواحد فى عدد الكسور اعنى عدد الكسور واذا ضربنا الكسور فى الصحيح المضروب فيه
اخرى حصل مضروب العددين المط فيتشكل يح من السابعة نسبة المخرج الى الصحيح المضروب
فيه كنسبة عدد الكسور الى مضروب العددين المط فاذا ضرب احد الوسطين فى الاخر
اعنى عدد الكسور فى المضروب فيه الصحيح وقسم الحاصل على المخرج كان الخارج بالقسمة
هو مضروب العددين المط وذلك ما اوردناه بوجه اخر كل كسر مجنس او غير مجنس ضرب
فى الواحد الصحيح فانه يحصل ذلك الكسر بعينه لان من ضرب الواحد فى اى عدد كان
يحصل ذلك العدد واذا ضرب ذلك الكسر فى اكثر من الواحد يحصل بعدد كل من الاحاد
ذلك العدد ذلك الكسر مثلا ذلك الكسر لان ضرب عدد فى عدد كضرب جميع احاد العدد الاول
فى الثانى كما يشهد به من المقالة الثانية فجميع الكسور الحاصلة من ضرب الصحاح من الكسور
قد يكون اكثر من مخرج الكسر وقد يساويه وقد ينقص عنه واذا كان اكثر من مخرج الكسر
ينقص المخرج منها مرة بعد اخرى ويوجد بعدد مرات النقصان عدد صحيح فان لم يبق
شيء فحاصل الضرب هو العدد الصحيح المذكور وان بقى شيء نسب الى المخرج فيكون ذلك
العدد المأخوذ مع المنسوب المذكور حاصل الضرب وان الكسور الحاصلة كانت مساويا
للمخرج كان حاصل الضرب واحدا صحيحا وان كان اقل منه نسب اليه واعلم ان فى القسمة
بشرط ان يرد المنسوب والمنسوب اليه الى اقل عددين على تلك النسبة ان لم يكونا كذلك

فان كان الكسر في كلا الطرفين وقد عرفت ان صوره ثلث وذلك لان الصحيح اما ان يكون معهما اي مع الطرفين معا او مع احدهما او لا في شيء من الطرفين فان كان فاضرب المجنس الحاصل من تجنيس الصحيح بالكسر الموجود وزيادة صورة الكسر عليه وقد عرفت في المجنس الماخوذ كذلك كما لو اردت ضرب اثنين وثلثة ارباع في ستة ونصف سدس حتى المضروب اثنى عشر حاصلة من ضرب الاثنين في الاربعة وزيادة عدد الكسر عليه وهي الكسور المساوية للمضروب ومجنس المضروب فيه ثلثة وسبعون حاصلة من ضرب الستة في اثنى عشر وزيادة عدد الكسر عليه وهي الكسور المساوية للمضروب فيه ثم تضرب احدهما في الاخر يبلغ ثمانمائة وثلثة او تضرب المجنس في صورة الكسر على التقدير الثاني وهو ان يكون الصحيح مع احد المضروبين فقط كما لو اردنا ضرب ثلثة ارباع في ستة وخمسين مخرج المضروب وصورة كسره ثلثة ومخرج المضروب فيه خمسة اخذنا الستة من حيث كسرها كانت ثلثين زدنا عليها اثنين صارت اثنين وثلثون وهو الكسور المساوية للمضروب فيه نضربها في ثلثة صورة الكسر تبلغ ستة وتسعين او تضرب الصورة في الصورة على التقدير الثالث وهو ان لا يكون الصحيح في شيء من الطرفين كما لو اردنا ضرب ثلثين واربعة اسباع في ثلثة اخماس ونصف سدس المخرج المشترك لكسور المضروب احد وعشرون ثلثاها اربعة عشر واربعة اسباعها اثنى عشر يصير المجموع ستة وعشرين والمخرج المشترك لكسور المضروب فيه ستون ثلثة اخماسها ستة وثلثون نصف سدسها خمسة المجموع احد واربعون نضرب الستة وعشرين في الواحد واربعين يحصل الف وستة وستون وهو اي حاصل الضرب في الصور الثلث اسمه الحاصل الاول ثم اضرب المخرج لاحد الكسرين في مخرج الكسر الاخر وهو الحاصل الثاني ففي الصورة الاولى نضرب مخرج الربع

وهو الاربعة في مخرج نصف السدس وهو الاثنى عشر يحصل ثمانية واربعون وفي الصورة الثانية نضرب الاربعة مخرج الربع في الخمسة مخرج الخمس يحصل عشرون وفي الصورة الثالثة نضرب احد وعشرون مخرج الثلث والسبع في ستين يحصل الف ومائتان وستون فاقسم الحاصل الاول عليه اي على الحاصل الثاني ان زاد عليه او انسبه منه ان نقص عنه فالخارج من النسبة او القسمة هو المطلوب فلو قسمت الثمانمائة وثلثة على ثمانية واربعين خرج ستة عشر وثلثان ونصف ثمن في الصورة الاول ولو قسمت ستة وتسعين على العشرين مخرج اربعة وبقي ستة عشر وهي من العشرين باربعة اخماسها فيكون حاصل الضرب المطلوب اربعة واربعة اخماس واحد وفي الصورة الثانية وفي الصورة الثالثة تنسب الالف وستة وتسعين الى الف ومائتين وستين بخرج نصف وثلث وثلثا سدس عشر وثلثا سبع سدس عشر فحاصل الضرب المطلوب وعلى هذا فالحاصل من ضرب اثنين ونصف في ثلثة وثلث كما هو على التقدير الاول ثمانية وثلث فان مجنس المضروب خمسة حاصلة من ضرب اثنين في مثلها وزيادة عدد الكسر عليها ومجنس المضروب فيه عشرة حاصلة من ضرب ثلثة في ثلثة وزيادة صورة الكسر والحاصل من ضرب الخمسة في العشرة خمسون وهو الحاصل الاول ومضروب الاثنين في الثلثة ستة وهي حاصل الثاني فنقسم الخمسين عليها حصل لكل واحد ثمانية يبقى اثنان نسبتها الى الستة بالثلث فيكون الحاصل ثمانية وثلث والحاصل من ضرب اثنين وربع في خمسة اسداس كما هو على التقدير الثاني واحد وسبعة اثمان لان مجنس المضروب تسعة حاصلة من ضرب الاثنين في الاربعة وزيادة صورة الكسر عليه والمضروب خمسة صورة الكسر يضرب التسعة فيها تبلغ خمسة واربعين بين الحاصل الاول ومضروب الاربعة في الستة اربعة وعشرون وهو الحاصل الثاني

مخرج واحد وسبعة اثمان والحاصل من ضرب ثلثة ارباع في خمسة اسداس سباع كما هو على التقدير الثالث نصف وربع سبع لان مضروب الثلثة في الخمسة خمسة عشر هي الحاصل الاول من مضروب الاربعة في السبعة ثمانية وعشرون هي الحاصل الثاني نسبة الاول الى الثاني كان نصفا وبقي سبع والبرهان على ذلك يتوقف على مقدمتين احدهما ان نسبة حاصل كل ضرب الى الواحد مؤلفة من نسبة كل من مضروبيه الى الواحد كما هو معلوم من الضرب مثلا نسبة اثنى عشر وهو حاصل ضرب الستة في الاثنين الى الواحد مؤلفة من نسبة احد ضلعيه وهو الستة الى الواحد اعني نسبة ستة امثال الواحد ومن نسبة الثاني وهو اثنان الى الواحد اعني نسبة الضعف فاثنى عشر نصف ستة امثال الواحد ولبيان ذلك ان يجعل احد الضلعين وليكن الاثنين مثلا وسطا بين حاصل الضرب والواحد اعني بين اثنى عشر والواحد يكون هذا في حكم مصادرة السادسة نسبة اثنى عشر الى الواحد مؤلفة من نسبة الاثنين الى الواحد وهو المط الثانية ان نسبة عدد الكسور المكررة الى مخرجها كنسبة تلك الكسور الى الواحد وقد تقدم بيانها اذا تقرر هذا فنقول نريد ضرب ثلثة ارباع في اربعة اخماس فلو ضربنا عدد الكسر الاول اعني ثلثة في عدد الكسر الثاني اعني اربعة في مخرج الكسر الثاني اعني خمسة حصل عشرون فاذا قسمنا حاصل ضرب العددين على حاصل المخرجين كان الخارج من القسمة مساويا لمضروب احد الكسرين في الاخر ولنضع المضروبين في اضلاعهما في هذا الجدول ثم نقول نسبة من الثامنة نسبة مضروب العددين الى مضروب المخرجين مؤلفة من نسبة عدد الكسر الاول الى مخرجه اعني الكسر الاول الى الواحد لما قلنا في المقدمة الثانية ومن نسبة عدد الكسر الثاني الى مخرجه اعني نسبة



الكسر الثاني الى الواحد لكن نسبة مضروب الكسرين الى الواحد مؤلفة من تلك النسبتين لما قلناه في الاولى فيكون بشكل يا من الخامسة نسبة مضروب عددي الكسرين الى مضروب مخرجيهما كنسبة مضروب الكسرين الى الواحد فاذا ضربنا مضروب عددي الكسرين في الواحد اي اخذنا نفس مضروب العددين وقسمناه على مضروب المخرجين خرج مضروب الكسرين كما هو قاعدة الاربعة المتناسبة

الفصل الرابع في قسمة الكسور وهي ثمانية اصناف كما يشهد به التامل وذلك لان المقسوم اما صحيح او كسر او مركب منهما وكذا المقسوم عليه لا يخلو من احدها ومضروب الثلثة في الثلثة تسعة واحد منها قد ذكر وهو قسمة الصحيح على الصحيح بقي ثمانية اقسام على هذا التفصيل آ قسمة صحيح على كسر ب قسمة صحيح على صحيح وكسر ج قسمة كسر على كسر د قسمة كسر على صحيح ه قسمة صحيح على صحيح وكسر و قسمة صحيح وكسر على صحيح ز قسمة صحيح وكسر على كسر ح قسمة صحيح وكسر على صحيح وكسر وانما كان اصناف الضرب ثمانية خمسة كما اشرنا اليه سابقا واصناف القسمة تسعة لان اصنافه المنعكسة غير معتبرة في الضرب فان ضرب الصحيح في الكسر لا يخالف ضرب الكسر في الصحيح كما برهن في شكل تو من السابعة بخلاف قسمة الصحيح على الكسر فانها تخالف قسمة الكسر على الصحيح والعمل فيها اي في جميع الاصناف ان تضرب كل واحد من المقسوم والمقسوم عليه في المخرج المشترك او الموجود على حاصل ضرب المقسوم عليه بينهما اي بين كسريهما ان كان مع كل واحد منهما كسر وطريق تحصيل المخرج المشترك بين كسر المقسوم وكسر المقسوم عليه هو بعينه ما ذكرناه سابقا من طريق تحصيل مخرج الكسر المشترك المركب واما ضرب المقسوم والمقسوم عليه في المخرج المشترك فهو عبارة عن التجنيس وقد عرفته او تضرب كل واحد منهما في المخرج الموجود ان كان احدهما فقط ذا كسر ثم نقسم

حاصل ضرب المقسوم في المخرج المشترك او الموجود على حاصل ضرب المقسوم عليه في المخرج
المذكور بالطريق الذي مر في قسمة الصحاح فان كان العدد الحاصل الاول مثل عدد الحاصل
الثاني كان الخارج القسمة واحدا وان كان اكثر كان خارج القسمة عددا صحيحا فقط
ان لم يبق من الحاصل الاول شيء وان بقي نسبت الى الحاصل الثاني فيكون العدد الصحيح
مع الكسر المذكور خارج القسمة هذا كله ان كان الحاصل الاول ازيد من الثاني او نسبته
ان كان انقص فالخارج من قسمة خمسة وربع على ثلثة واحد وثلثة ارباع فانك تجنس الخمسة
بان تضربها في مخرج الربع يحصل عشرون تزيد عليه صورة الكسر يحصل واحد وعشرون
هي حاصل المقسوم ثم تضرب الثلثة التي في المخرج المذكور بان تبسطها من جنسه يصير
اثني عشر وهو حاصل المقسوم عليه فاذا قسمت الاول على الثاني خرج واحد صحيح وبقي
تسعة نسبتها الى حاصل المقسوم عليه كانت ثلثة ارباع وهذا من قسمة الصحيح والكسر
على الصحيح وبالعكس وهو قسمة ثلثة على خمسة وربع الاربعة اسباع فان حاصل المقسوم
اثني عشر وحاصل المقسوم عليه احد وعشرون واذا نسب الاول الى الثاني كان اربعة
اسباعه وهذا من قسمة الصحيح على الكسر والصحيح والخارج من قسمة السدسين على الثلث
اثنان فانك تضرب السدسين في الستة يبلغ اثني عشر وهو حاصل المقسوم وتضرب
السدس في الستة يبلغ ستة وهو حاصل المقسوم عليه والحاصل من قسمة الاول على
الثاني اثنان كما يشهد به تعريف القسمة بما مر حيث علم انها عكس الضرب انه يحصل
اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى الحاصل المقسوم وظاهر انه لو ضرب الاثنين في الثلث
حصل سدسان وبوجه اخر وهو ان نسبة الخارج القسمة الى الواحد ابدا كنسبة المقسوم
الى المقسوم عليه وبالابدال نسبة المقسوم الى خارج القسمة كنسبة المقسوم عليه

الى الواحد ولا شك ان الواحد ستة امثال السدس فالخارج يكون عدده ستة امثال
السدسين وهو اثنان وذكر هذا الدفع الاستبعاد الحاصل هنا من جهة ان الحاصل من ضرب
السدسين في السدس ثلث فكيف يكون الحاصل من قسمتها اثنان واعلم ان القسمة
الكسر على الكسر ثلث صور مساواة الحاصلين فضل حاصل المقسوم على حاصل المقسوم عليه
العكس وما ذكرها من الثاني ومثال الاول قسمة كسر على نظيره كالثلث على الثلث ومثال
الثالث كخمس وقسمة ثلث الخمس على الثمن المخرج المشترك بينهما مائة وعشرون وحاصل
المقسوم ثمانية وحاصل المقسوم عليه خمسة عشر نسبنا الاول من الثاني بالثلث
والخمس وهذه الاقسام من اصناف قسمة الكسر على الكسر وعليك باستخراج باقي الامثلة
من اصناف القسمة وهي خمسة الاول قسمة الصحيح على الكسر كخمسة الى ثلثة ارباع المخرج
اربعة بسطنا الخمسة من جنسها صارت عشرين هو حاصل المقسوم واخذنا منه ثلثة
هي حاصل المقسوم عليه قسمنا الاول على الثاني خرج ستة وثلثان وهو المطلوب
وهذا الصنف يكون حاصل المقسوم ابدا ازيد من حاصل المقسوم عليه لان الصحيح
لا يكون اقل من الواحد فالحاصل هي ضربه في المخرج يكون هو المخرج بعينه والحاصل من
ضرب الكسر يكون اقل منه ابدا الثاني قسمة الكسر على الصحيح كاربعة اخماس على اربعة
هي حاصل المقسوم وحاصل المقسوم عليه عشرون نسبنا الاول من الثاني بالخمس
وهو المط وفي هذا الصنف يكون حاصل المقسوم ابدا اقل من حاصل المقسوم عليه
لان الصحيح لا يكون اقل من الواحد ومضروبه في مخرجه هو المخرج بعينه والحاصل
من ضرب الكسر في المخرج اقل منه كما تقدم الثالث قسمة كسر على صحيح وكسر ربع وسدس
على ثلثة وثلث المخرج المشترك بينهما اثني عشر ربعها وسدسها اثنان المجموع خمسة

هي حاصل المقسوم وحاصل المقسوم عليه اربعون لانك تبسط الثلثة من جنس
الاثناعشر بان تضربها فيها يحصل ستة وثلثون تزيد عليها ثلث الاثني عشر وهو
اربعة يبلغ الاربعين ينسب الاول من الثاني بالثمن وهو المط وفي هذا القسم
يكون حاصل المقسوم ابدا اقل من حاصل المقسوم عليه لان الحاصل من ضرب الكسر
في المخرج ابدا اقل من المخرج والصحيح لا يكون اقل من الواحد ومضروبه في المخرج ليس
المخرج فكيف لو انضم اليه الكسر الرابع قسمة صحيح وكسر على كسر ستة وثلثان على عشرة
اجزاء من احد عشر جزءا هي واحد المخرج المشترك بينهما ثلثة وثلثون نبسط الستة
الصحاح من جنس الثلثة والثلثين تبلغ مائة وثمانية وتسعين نضيف اليها اثنين
وعشرين هي الثلثان من ثلثة وثلثين يصير المجموع مائتين وعشرين هي حاصل المقسوم
وحاصل المقسوم عليه ثلثون بتلك الاجزاء قسمنا الاول على الثاني خرج سبعة
وثلث وهو المط وفي هذا القسم يكون حاصل المقسوم ابدا ازيد من حاصل المقسوم
عليه كما اشرنا سابقا اليه الخامس قسمة الصحيح ويكون على الصحيح والكسر قسمة ثلث وربع
وخمس على اثنين ونصف وثلثة اسباع المخرج المشترك لجميع الكسور مائة واربعون
فجنس المقسوم من جنس كسور المخرج لان نضرب الثلثة في المائة والاربعين يحصل
اربعمائة وعشرون ثم ناخذ ربع المائة واربعين وهو خمسة وثلثون وخمسها وهو
ثمانية وعشرين نجمعها يكون ثلثة وستين نضيفها الى اربعمائة وعشرون يصير المجموع
اربعمائة وثلثة وثمانين هي حاصل المقسوم ثم نجنس المقسوم عليه بان نضرب الاثنين
في مائة واربعين يبلغ مائتين وثمانين ثم ناخذ نصف المائة واربعين وثلثة
اسباعها اعني ستين نجمعها ونزيدها على المائتين وثمانين يبلغ اربعمائة وعشرة

مخرج واحد وبقي ثلثة وسبعون نسبناها الى الاربعمائة وعشرة المقسوم عليه كانت
عشرا وثلثة والبرهان على العمل المذكور يقول اذا ضربنا المقسوم في المخرج المشترك او
الموجود يكون الحاصل حاصل المقسوم واذا ضربنا المقسوم عليه في المخرج المذكور ايضا
يكون الحاصل حاصل المقسوم عليه فيكون نسبة كل من الشاعبة نسبة حاصل المقسوم
الى حاصل المقسوم عليه كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه ثم يقول خارج قسمة الحاصلين
مساو لخارج قسمة المقسومين انفسهما وذلك نسبة خارج قسمة الحاصلين الى الواحد
كنسبة حاصل المقسومين بحكم القسمة ونسبة الحاصلين كنسبة المقسومين لما بيناه قريبا
ونسبة المقسومين كنسبة خارج قسمتها الى الواحد بحكم القسمة فيكون بشكل ثامن
الخامسة نسبة خارج قسمة الحاصلين الى الواحد كنسبة خارج المقسومين اليه فبشكل
من الخامسة خارج قسمة الحاصلين مساو لخارج قسمة المقسومين وذلك ما اوردناه
واعلم ان حاصل المقسوم وحاصل المقسوم عليه اذا كان بينهما توافق باحد الكسور
المعلومة فان المعمول بين اهل الحساب انهم يريدون المقسوم والمقسوم عليه
الى وفقها ان يحصلوا اقل عددين على نسبتهما كما علم من شكل من السابعة
فيكون نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة وفق المقسوم الى وفق المقسوم عليه
فلو قسم المقسوم الى المقسوم عليه كان ذلك بمثابة قسم وفق حاصل المقسوم على
وفق حاصل المقسوم عليه مثلا اردنا ان نقسم نصفا وثلثا على ثلث وسبع فاضرب
كل واحد منها في مخرج الكسور وهو اثنان واربعون يكن المقسوم خمسة وثلثين
والمقسوم عليه عشرين وبينهما موافقة بالاخماس فرد كل واحد منهما الى الخمس
فيرجع المقسوم الى سبعة والمقسوم عليه الى اربعة ثم نقسم السبعة على الاربعة يخرج

بالقسمة واحد وثلثة ارباع والبرهان على ان خارج قسمة الوفقين الى الواحد كنسبة الوفقين بجملة القسمة ونسبة الوفقين كنسبة المقسومين لما عرفت ونسبة المقسومين كنسبة خارج قسمتها الى الواحد بحكم القسمة فبشكل من الخامسة نسبة خارج الوفقين الى الواحد كنسبة خارج المقسومين الى الواحد وبشكل ط من الخامسة يتم المطلوب

العضل الخامس في استخراج جذر الكسور الكسر اما مفرد فقط كالثلث والربع ونحوها او مركب من كسرين فصاعدا كالثلث والنصف من عدد المعلوم او مكرر كثلثة ارباع واربعة اخماس ونحوها اما الكسر المفرد فطريق معرفة كونه مجذورا ان يستعلم مخرجه فان كان مجذورا فالكسر ايضا مجذور والا فالكسر اصم اما الاول وهو ان الكسر المفرد الذي مخرجه مجذور فلان نسبة الكسر الى الواحد كنسبة الواحد الى مخرج الكسر على ما بيناه مرارا فلو كان المخرج مجذورا يكون نسبة الكسر الى الواحد نسبة مربع الى مربع اعني الواحد الى المخرج والواحد مربع فالكسر مربع بشكل كب من الثامنة واما الثاني وهو ان الكسر الذي مخرجه اصم فهو اصم فلان نسبة الكسر الى الواحد يكون كنسبة الواحد الى المخرج اعني مربع الى اصم فيجب ان يكون الكسر اصم اذ لو كان مربعا لكان المخرج مربعا بشكل كب من الثامنة وطريق استخراج جذره ان يؤخذ جذر مخرجه ويستعلم الكسر المسمى له اي شيء هو من الكسور فذلك يكون تلك المفروض مثلا اخذنا الربع ولما كان مخرجه اعني الاربعة مجذورا كان هو ايضا مجذورا وجذر مخرجه اثنان والكسر المسمى لها النصف فهو جذر الربع وكذا التسع مجذور لان مخرجه وهو التسعة مجذور وجذر مخرجه ثلثة والكسر المسمى لها الثلث فهو جذر التسع وعليه فقس سائر الاعداد المجذورة فان كسورها المفردة مجذورة ايضا وجذر الكسر هنا ابدا يكون

اعظم

اعظم من الكسر المجذور واما الكسور المركبة والكسور المكررة منها فيعلم مما نذكره ان كان مع الكسر صحيح جنس بجنس الكسر الموجود وقد عرفت كيفيته ليرجع الكل كسورا مكرة من المخرج المشترك ثم ان كان عدد الكسر والمخرج منطقين اي مجذورين بالجذر التحقيقي فنسبة عدد جذر الكسر على جذر المخرج ان كان زائدا عليه او نسبته منه ان كان ناقصا فخارج القسمة او حاصل النسبة هو الجذر التحقيقي ان تلك الاعداد تركبت من الصحيح والكسر مجذور ستة وربع اثنان ونصف فانا لما جنسنا الصحيح بجنس الكسر الموجود وهو الربع بان ضربنا الستة في الاربعة حصل اربعة وعشرون زدنا عليها الربع صارت خمسة وعشرين ربعا وهي مجذورة من حيث العدد جذر عددها خمسة ومخرجها وهو الاربعة ايضا مجذور وجذره اثنان قسمنا الخمسة على الاثنين خرج اثنان ونصف وهو الجذر التحقيقي لستة وربع وجذر اربعة اتساع وثلثان لان جذر الكسر اثنان وجذر المخرج ثلثة نسبنا الاثنين منها كانت ثلثيها فالثلثان جذر تحقيقي لاربعة اتساع وهذا مثال الكسر المكرر من دون ان يكون معه صحيح وقد ظهر مما ذكرنا انه كلما كان عدد الكسر ومخرجه مجذورين فالكسر مجذور تحقيقا وما لم يكن احدهما او كلاهما مجذورا لم يكن الكسر مجذورا والبرهان على هذا يتوقف على مقدمة وهي ان نسبة الكسر المكرر الى الواحد كنسبة الثلثة الى الاربعة اذ قد بينا سابقا ان نسبة الكسر المفرد اعني الربع الى الواحد كنسبة الواحد الى الاربعة فاذا كررنا الربع ثلث مرات حتى حصل ثلثة ارباع كان في ثلثة الارباع من امثال الربع ما ان في الثلثة من امثال الواحد ايضا ثلثة فيكون بشكل يه من الخامسة نسبة ثلثة ارباع الى الثلثة كنسبة الربع الى الواحد بل كنسبة الواحد الى الاربعة وبالابدال نسبة ثلثة ارباع اعني الكسر المكرر

الى الواحد كنسبة الثلثة اعني عدد تكرار الكسر الى الاربعة اعني مخرج الكسر وهو المدعى واذا ثبت ان نسبة كسر المكرر الى الواحد كنسبة عددها الى المخرج نقول اما انه كلما كان عدد الكسر ومربعه مخرجه مربعا كان الكسر مربعا ايضا فلانا بينا ان نسبة الكسور المكررة الى الواحد مربع الى مربع والواحد مربع فيكون الكسر مربعا بشكل الب من الثامنة وهو المطلوب واما الثانية وهو انه كلما لم يكن كل من عدد الكسر والمخرج مربعا فلانه على تقدير ان يكون الكسر مربعا ولم يكن كل من العدد والمخرج مربعا لزم الخلف المحال وذلك لان الكسر والواحد مربعان على هذا التقدير فيكون بينهما وسط وتوالي الثلثة اعني الكسر ووسطه والواحد متناسبة بشكل يا من الثامنة وقد بينا من المقدمة ان الواحد والمخرج على نسبة الكسر والواحد فيقع بينهما ايضا وسط وتوالي الثلثة اعني الواحد ووسط المخرج والمخرج على نسبة الثلثة الاول بشكل ح من الثامنة فيقع الخمسة متوالية على هذا النسق فنسبة وسط الكسر الى الواحد كنسبة الواحد الى وسط المخرج يسمى الكسر لوسط المخرج اذ معنى تسمى العدد لهذا الكن وسط الكسر جذر الكسر ووسط المخرج جذر المخرج لان مضروب الكسر في الواحد اعني نفس الكسر يساوي مربع وسط الكسر بقوة شكل يه من السابعة وبمثل هذا يتبين ان وسط المخرج جذر المخرج فيكون كل من العدد والمخرج مربعين هف وان لم يكونا اي الكسر والمخرج منطقين بان يكون الكسر على عدد غير مجذور سواء كان مع عدد صحيح او بدونه او يكون مخرج الكسر الذي مع الصحيح او مخرج الكسور التي معها بالتمام بتمامها غير مجذور فانا نعلم ان الصحيح والكسر وحده اصم قطعا كما بيناه سابقا فاذا كان عدد الكسر والمخرج على احد هذين الوجهين واردت تحصيل جذره التقريبي ضربت الكسر

في المخرج

في المخرج واخذت جذر الحاصل من الضرب بالتقريب فقسمته على المخرج فخارج القسمة الجذر التقريبي لذلك الكسر ففي جذر ثلثة ونصف تجنس الصحيح بالكسر وتصير سبعة ثم نضرب سبعة في اثنين مخرج النصف يحصل اربعة عشر ونأخذ جذرها بالتقريب وهو ثلثة وخمسة اسباع اذ اقرب المجذورات الى اربعة عشر تسعة وجذرها ثلثة فاذا ضعفتها وزدت عليها واحدا صارت سبعة نسبت الواحد منها كانت خمسة اسباعها فيكون جذر الاربعة عشر ثلثة خمسة اسباع تقريبا فأخذه ونقسمه على اثنين مخرج الكسر يخرج واحد وستة اسباع لان الخارج واحد ونصف وسبعين ونصف سبع فاذا جمعت الكسور من مخرجها الذي هو اربعة عشر كانت اثني عشر بنصف سبع وهو ستة اسباع فنضمها الى الواحد يكون ما ذكره والبرهان على ذلك يعلم مما

العضل السادس في تحويل الكسر من مخرج الى مخرج اخر غيره فانه قد يحتاج اليه فيما اذا قسمت عددا اكثر على عدد اقل وبقي منك كسر فان تحويله الى مخرج اخر لتصحيح القسمة معه من غير كسر فالمراد تحويل نوع من الكسور الى نوع اخر اضرب عدد الكسر الذي اردت تحويله في المخرج المحول اليه واقسم الحاصل من الضرب على مخرجه المحول منه فالخارج من القسمة هو الكسر المطلوب من المخرج المحول اليه فلو قيل خمسة اسباع كم ثمنا ضربت الخمسة في الثمانية بلغت اربعين ثم قسمت الاربعين حاصل الضرب على سبعة مخرج الكسر المحول عنه خرج خمسة اثمان وخمسة اسباع ثمن وهو المطلوب ولو قيل خمسة اسباع كم سدسا فالجواب اربعة اسداس وسبعا سدس لانك تضرب الخمسة في الستة تبلغ ثلثين تقسمها على سبعة مخرج الكسر المحول عنه يخرج ما ذكرنا وكذا لو اردنا ان نعرف ان عشرين جزءا من ثلثة عشر كم خمسا فانا نضرب العشرين في الخمسة يكون مائة نقسمها

على ثلثة عشر يخرج سبعة وتسعة اجزاء من ثلثة عشر من خمس بل واحد وخمسين وتسعة اجزاء
من ثلثة عشر من خمس واما الكسور المركبة فانك تحول كل من مفرداته الى الكسر المحول اليه
وتجمع الجميع يكون المطلوب مثلا لو اردنا ان نعرف ان عشرين سدسا وعشرين سبعا كم
ثمنا ضربنا اولا العشرين في الثمانية لاجل الاسداس الى الاثمان حصل مائة وستون
نقسمها على الستة مخرج السدس يخرج ستة وعشرون ثمنا وثلثا ثمن هي ثمان عشرين
سدسا ثم نضرب ثانيا العشرين في الثمانية لتحويل الاسباع ونقسم الحاصل الى السبعة
يخرج اثنان وعشرون ثمنا وستة اسباع ثمن هي اثنان وعشرين سبعا فاذا جمعنا
الاثمان الصحاح حصل ثمانية واربعون ثمنا واذا جمعنا الكسور حصل ثمن واحد
وثلث ثمن ويكون الجميع تسعة واربعين ثمنا وثلث ثمن واربعة اسباع ثلث ثمن
من امثال الثمن في الكسر المركب المفروض وبرهان هذا العمل اما في تحويل الكسر الاعظم
الى الاصغر كما لو اردنا ان نعرف ستة انصاف كم ربعا فنقول اذا ضربنا الربع اعني
الكسر المحول اليه في عدد امثاله التي في ستة انصاف يحصل ستة انصاف لدلالة
معنى الضرب عليه واذا ضربنا النصف اعني مفرد ستة انصاف في عددها اعني ستة
يحصل ستة انصاف ايضا اذ معنى الكسر المكرر ان يكون المفرد منه باحاد عدده اي ضرب
فيهما فيكون بشكل يط من السابعة نسبة الربع الى النصف اعني نسبة الكسر المحول اليه
الى المفرد من الكسر المحول عنه كنسبة عدد الكسر المحول عنه الى مخرج الربع اعني مخرج الكسر
المحول اليه لما بينا قبل ان نسبة الكسر الى اخر كنسبة مخرج الاخر الى مخرج الاول فبشكل
من الخامسة نسبة عدد الكسر المحول عنه الى المطلوب كنسبة الكسر المحول عنه الى مخرج الكسر
المحول اليه فاذا ضرب عدد الكسر المحول عنه في مخرج الكسر المحول اليه وقسم على مخرج الكسر

[illegible]

المحول

المحول عنه خرج المطلوب وهو المطلوب واما البرهان في تحويل الاصغر الى الاكبر فنقول
مطلوبنا خارج نسبة الاصغر الى الاكبر كما لو قلنا تسعين كم ثلثا ان ما يكون خارج نسبة
الى الثلث ومعلوم انا اذا ضربنا الثلث اعني المنسوب اليه في خارج النسبة حصل المنسوب
اعني التسعين بحكم الضرب واذا ضربنا التسع اعني المفرد من التسعين في عددها حصل
التسعان ايضا فيكون بشكل يط من السابعة نسبة الثلث الى التسع اعني نسبة الكسر المحول
اليه الى المفرد من الكسر المحول عنه كنسبة عدد التسعين الى خارج النسبة اعني المطلوب
وقد تقدم ان نسبة الثلث الى التسع كنسبة مخرج التسع المحول عنه الى مخرج الثلث المحول اليه
فبشكل يا من الخامسة نسبة الكسر المحول عنه الى المطلوب كنسبة مخرج المحول عنه الى المخرج المحول اليه
فاذا ضربنا عدد الكسر المحول عنه في مخرج الثلث المحول اليه وهو ثلثة وقسمنا الحاصل الى مخرج
التسع حصل ثلثان فيكون التسعان ثلثي ثلث وهو المطلوب واما البرهان على تحويل النسبة المركبة
فمعلوم مما سبق وهو ان نسب الاجزاء كنسبة الاضعاف بشكل يه من الخامسة **الباب السادس**
من الابواب العشرة في استخراج المجهولات بالاربعة المتناسبة وهي ما نسبة اولها الى ثانيها
كنسبة ثالثها الى رابعها ويلزمها مساواة مسطح الطرفين لمسطح الوسطين كما برهن عليه
اقليدس في شكل يط من السابعة وتقرير البرهان ان نقول اذا ضرب الاول في الثالث
حصل عدد ولنسمه المحفوظ الاول ونسمي مسطح الاول في الرابع المحفوظ الثاني ومسطح الثاني
في الثالث المحفوظ الثالث فنسبة المحفوظ الاول الى العدد الثالث كنسبة العدد الاول الى الواحد بحكم الضرب
ونسبة المحفوظ الثاني الى العدد الرابع كنسبة العدد الاول الى الواحد فبالمساواة
نسبة المحفوظ الاول الى المحفوظ الثاني كنسبة العدد الثالث الى العدد الرابع وايضا
نسبة المحفوظ الاول الى العدد الاول كنسبة العدد الثاني الى الواحد ونسبة المحفوظ

المحفوظ الثالث الى العدد الثاني كنسبة العدد الثالث الى العدد الثاني وبالابدال
نسبة المحفوظ الاول الى المحفوظ الثالث كنسبة العدد الاول الى العدد الثاني اعني نسبة
العدد الثالث الى العدد الرابع فنسبة المحفوظ الاول الى كل من المحفوظين الاخرين واحدة
فهما متساويان وهو المطلوب وقد ظهر منه انه اذا كان ثلثة اعداد متوالية في النسبة اي
نسبة الاول منها الى الثاني كنسبة الثاني الى الثالث فان مسطح الطرفين يساوي
مربع الوسط بقوة شكل المذكور ولا بد ان يكون في الاربعة المذكورة ثلثة معلومة
ليخرج المجهول منها فاذا جهل احد الطرفين الاول والرابع فاقسم مسطح الوسطين
اي مضروب الثاني في الثالث على الطرف المعلوم او كان المجهول احد الوسطين
الثاني والثالث فاقسم مسطح الطرفين اعني مضروب الاول في الرابع على الوسط المعلوم
فالخارج من القسمة في كلا الموضعين هو العدد المجهول والبرهان على ذلك انه قد علم
بشكل يط من السابعة ان مضروب الطرفين فذلك المضروب حاصل من ضرب احد الطرفين
في الاخر ومن ضرب احد الوسطين في الاخر ايضا فاذا قسمنا ذلك المضروب على احد ضلعيه
اما الاولين او الاخرين حصل نظيره لانا اذا قسمنا حاصل ضرب عددين على احدهما يكون
خارج القسمة بعينه العدد الاخر اذ نسبة حاصل الضرب الى المضروب كنسبة المضروب فيه
الى الواحد بحكم الضرب فاذا قسمنا حاصل الضرب على المضروب يكون نسبة حاصل الضرب
الى المضروب كنسبة خارج القسمة الى الواحد بحكم القسمة فبشكل يا من الخامسة نسبة
المضروب فيه الى الواحد كنسبة خارج القسمة الى الواحد وبشكل ط منها خارج القسمة
مثل المضروب فيه وذلك ما اردناه واعلم ان هذه الاربعة الاعداد المتناسبة
اذ بدلت كان نسبة الاول الى الثالث كنسبة الثاني الى الرابع وحوله فيها كلا متناسبة

الثالث

الى الاول كنسبة الرابع الى الثالث او ركبت كانت نسبة مجموع الاول والثاني الى احدهما
كنسبة مجموع الثالث والرابع الى احدهما او فصلت كانت نسبة فضل ما بين الاول والثاني
الى احدهما كنسبة ما بين الثالث والرابع الى احدهما ولاستخراج المجهول منها اربعة اوجه
غير المذكور احدها انه لو جهل الرابع مثلا فانك تقسم الثاني على الاول وتضرب الخارج
من القسمة في الثالث يخرج الرابع والثاني ان تقسم الثالث على الاول وتضرب الخارج
في الثاني يخرج الرابع والثالث ان تقسم الاول على الثاني فما خرج تقسم عليه الثالث
يحصل الرابع والرابع ان تقسم الاول على الثالث وما خرج تقسم عليه الثاني يحصل
الرابع ولم يذكر المصنف هذه الوجوه لان ما ذكره هو الاصل وهذه ترجع اليه ولا يخفى
عليك البرهان على هذه الوجوه بعد ما بيناه والسؤال اما ان يتعلق بالزيادة
والنقصان او يتعلق بالمعاملات ونحوها فهنا اربعة اقسام فالاول وهو ما
يتعلق بالزيادة نحو اي عدد اذا زيد عليه ربعه صار ثلثة مثلا والطريق في
استخراجه ان تاخذ مخرج الكسر وهو هنا اربعة ويسمى الماخذ لانك تاخذه اولا و
تتصرف فيه على حسب السؤال الصادر من السائل بان تزيد عليه واحدا فانتهت
اليه في العمل وهو الخمسة يسمى الواسطة فيحصل معك معلومات ثلثة الماخذ وهو اربعة
والواسطة وهي خمسة والمعلوم وهي ما اعطاه السائل حال السؤال بقوله صار كذا
وهو هنا ثلثة ونسبة الماخذ وهو العدد الاول اعني الاربعة في المثال المفروض الى
الواسطة وهو العدد الثاني كالخمسة في مثالنا هذا كنسبة المجهول الذي سئل عنه السائل
وهو الثالث في النسبة الى المعلوم وهو الرابع اعني ثلثة في مثالنا هذا فاضرب الطرف
الاول في الماخذ وهو الاربعة في الطرف الاخير المعلوم وهو هنا ثلثة فاقسم الحاصل

من ضرب احدهما في الآخر اعني اثني عشر على الواسطة وهي هنا خمسة لكونها احد الوسطين
ليخرج المجهول وهو المط الآخر فهو اي العدد المجهول في المثال المذكور اثنان وخمسان
اذ هو خارج من قسمة اثني عشر على خمسة وهو بحيث لو زيد عليه ربعه صار ثلثة اذ ربعه
ثلثة اخماس واحد فلو انضم الى الخارج من القسمة صار المجموع ثلثة ولو زاد الكسر على
واحد فالعمل العمل كما لو قال السائل اي عدد اذا زيد عليه نصفه وثلثه صار عشرة
فانك تاخذ المشترك لهما وهو الستة فهي الماخذ تزيد عليها نصفها وثلثها وذلك
خمسة يصير احد عشر وهو الواسطة فنقول نسبة الستة الى احد عشر كنسبة العدد المجهول
الى العشرة فنضرب الستة في العشرة يبلغ ستين نقسمها على احد عشر يخرج خمسة
صحاح وخمسة اجزاء من احد عشر جزءا من واحد وهو العدد المجهول لان نصفها
اثنان وثمانية اجزاء من احد عشر وثلثها واحد وتسعة اجزاء من احد عشر فلو
انضمت الى خارج القسمة صارت عشرة هذا ما يتعلق بالزيادة ومثال النقصان
اي عدد اذا نقص منه ثلثه صار ثمانية فالماخذ ثلثة مخرج الثلث والواسطة
اثنان فنسبة الماخذ الى الواسطة كنسبته الى ثمانية فاضرب الثلاثة في الثمانية
تبلغ اربعة وعشرين واقسمها على الواسطة وهي اثنان تخرج اثنا عشر وهو المسؤل
عنه لانك اذا نقصت منه ثلثه اعني اربعة صار ثمانية واما الثاني وهو ما يتعلق
بالمعاملات كما لو قيل خمسة ارطال بثلثة دراهم رطلان منها بكم درهم فالخمسة
ارطال المسعر لان المراد بها خمسة ارطال من العسل او الدهن او الزيت ونحوها مما
يقع عليه الثمن والثلثة الدراهم السعر الذي يباع والرطلان المثمن الذي اريد
معرفة ثمنه والمسؤل عنه وهو المجهول الثمن لان المراد توضيحه ومعرفته ان جميع

المعاملات

المعاملات لما كان فيها شيء ويوخذ شيء آخر بازائه وكان الاول يسمى المعوض والثاني
العوض فلا بد ان يكون بينهما نسبة ولا يمكن ان يوضع لكل جزء من جزئيات المعوض عنه
عوض معين فان ذلك محال اذ الجزئيات غير متناهية فوجب ان يوضع مقدار من جنس
المعوض عنه ويوضع بازائه قدر من العوض وتعيين النسبة بينهما ثم يصطلح على ان
كل معاوضة بين هذين الجنسين يكون بتلك النسبة ويسمى المعوض عنه الموضوع مسعرا
في البيع والشراء ولا ثم يكون نسبة المعوض الموضوع الى عوضه العوض كنسبة كل معوض عنه
من جنسه الى عوضه الخاص يعني ان المعاملة في جميع ما يكون من جنسها على تلك النسبة
ففي المثال المذكور اذا كان خمسة ارطال ثلثة دراهم يكون نسبة رطلين منها الى عوضها
بتلك النسبة فيحصل اربعة اعداد متناسبة المسعر وهي الخمسة والسعر وهي الثلثة
والمثمن وهو الرطلان والثمن وهو المجهول ويكون نسبة المسعر وهو الخمسة منها الى السعر
وهو الثلثة دراهم كنسبة المثمن وهو الرطلان الى الثمن الذي اريد معرفته فالمجهول
هنا الطرف الرابع فاقسم مسطح الوسطين اعني مضروب احدهما في الآخر وهو ستة
على الطرف الاول المعلوم وهو خمسة يخرج درهم وخمس درهم وهو المجهول المسؤل عنه
ولو قيل كم رطلا بدرهمين فالمجهول المثمن اي ما اريد معرفته عنه وهو الثالث
في النسبة لان المسؤل يرجع الى قولنا خمسة ارطال بثلثة دراهم كم رطلا بدرهمين فيكون
نسبة الخمسة الى الثلثة كنسبة المجهول الى الدرهمين فاقسم مسطح الطرفين اي مضروب
احدهما في الآخر وهو عشرة على الوسط الثاني المعلوم وهو ثلثة ويكون الخارج ثلثة
وثلث وهو المط المجهول المسؤل عنه واما ما يتعلق فامثلة كثيرة ولنورد منها الا
واحدا وهو اجير شرطنا عليه ان يحفر لنا حوضا عمقه مائة ذراع وعرضه مائة ذراع

وطوله مائة ذراع بثمانية دراهم فحفر حوضا طوله خمسون وعرضه خمسون وعمقه خمسون كم يعطى
من الاجرة فنقول نسبة اجرته الى ثمانية كنسبة مكعب الخمسين الى مكعب المائة ولا شك ان
نسبة مكعب الخمسين وهو مائة الف وخمسة وعشرون الفا الى مكعب المائة وهو الف الف
كنسبة الواحد الى ثمانية فاجرته دينار واحد والامثلة في ذلك كثيرة وربما يجيء بعضها
ومن هنا اي مما ذكر في كيفية الضرب والقسمة في الاربعة المتناسبة اخذ قولهم نضرب اخر
المسؤل وهو المعلوم الذي سال عن نظيره المجهول في اخر كلام السائل في غير جنسه كالثمن
في الاول وفي الثاني المثمن ونقسم الحاصل على جنسه كما لا يخفى عليك امثاله وهذا
باب عظيم النفع في استخراج المجهولات فاحفظه **الباب الرابع** في استخراج المجهولات
بحساب الخطائين سمي به لانه يحصل خطائين في اغلب الامر ثم يستخرج منهما المجهول وقد يمكن
ان يستخرج المجهول بخطاء واحد لكن يشترط ان لا يكون العدد المعين واقعا في اثناء
السؤال بل يكون واقعا في اخره كان يقال اي عدد اذا دخل به كذا صار عشرة فمثل هذا
يستخرج بالخطاء الواحد بخلاف الاول فانه لا يستخرج الا بالخطائين وربما اشترط بعضهم
فيما يستخرج بالخطاء الواحد ان لا يكون في السؤال ضرب ولا قسمة ويكون التصرف على
نسبة واحدة وبيان طريق الاستخراج بالخطاء الواحد ان نفرض اي عدد شئنا ونسمي
الماخذ ثم نعمل به الاعمال التي اعطاها السائل الى ان يحصل عدد معين ونسمي الحاصل
فان طابق السؤال فهو المط وان خالفه كان بين العدد المفروض وبين هذا الحاصل
تفاوت اما بزيادة او بنقصان فهذا هو الخطاء الزائد والناقص فيحصل ثلثة اعداد
معلومة الماخذ والحاصل والعدد المفروض وواحد مجهول فان كان الخطاء زائدا
كانت نسبة الماخذ الى الحاصل كنسبة العدد الذي يجب نقصانه عن الماخذ الى الخطاء

وان كان

وان كان الخطاء ناقصا كان نسبة الماخذ الى الحاصل كنسبة العدد الذي يجب نقصانه (زيادته)
على الماخذ الى الخطاء فيحصل اربعة متناسبة فاضرب الاول اعني الماخذ في الرابع اعني الخطاء
واقسم الحاصل على الثاني المعلوم وهو الحاصل بعد العمل فالخارج بالقسمة فانقصه من الماخذ
ان كان الخطاء زائدا او زده على الماخذ ان كان الخطاء ناقصا فالحاصل بعد الزيادة
او النقصان هو المط مثلا لو قيل اي عدد زيد عليه ثلثه صار عشرة فافرض ثلثة مثلا
وزد عليه واحدا يحصل اربعة فقد اخطأنا بستة ناقصة فاضرب الماخذ في الستة
يحصل ثمانية عشر فاقسمها على الاربعة يخرج اربعة ونصف فاذا زدتها على الماخذ حصل
سبعة ونصف فهو المط ولو فرضت العدد اثني عشر زدت عليه ثلثه حصل الستة عشر
فتكون قد اخطأت بستة زائدة فتكون نسبة الماخذ اثني عشر الى الحاصل وهو ستة عشر
كنسبة العدد الذي يجب نقصانه عن الماخذ الى الخطاء وهو ستة فاضرب الاثني
عشر في الستة يحصل اثنان وسبعون فاقسمها على الستة عشر يحصل اربعة ونصف
فانقصها من الماخذ يحصل سبعة ونصف وهو كالاول وعليه فقس واما استخراج
المجهول بالخطائين فالطريق فيه ان يحصل الاشياء المعلومة من كلام السائل ويعمل
الاعمال التي اعطاها الى ان ينتهي الى اخرها بان نفرض المجهول ما شئت من الاعداد
ونسميه المفروض الاول ونتصرف فيه بحسب السؤال الصادر من السائل بل حتى ينتهي
اخر الاعمال ونقابل ما ينتهي عملك بالذي انتهى به سؤاله فان طابق المسؤل عنه
المفروض فهو المط وان اخطأ العمل بزيادة على المط او نقصان عنه فهو اي التفاضل
بينهما يسمى الخطاء الاول فان كان زائدا على المط سمي الخطاء الزائد وان كان ناقصا
عنه سمي الخطاء الناقص ثم نفرض عددا اخر اقل من المفروض اولا ان كان الخطاء زائدا

او اكثر منه ان كان الخطاء ناقصا وهو المفروض الثاني ويعمل به العمل المذكور ويقابل
كما قلنا اولا فان طابق هذا المفروض المسئول عنه فالمفروض ثانيا هو المطلوب وان اخطا بزيادة
او نقصان حصل الخطاء الثاني وهو التفاضل بينهما ثم اضرب المفروض الاول في الخطاء
الثاني وسمه اي وسم حاصل الضرب المحفوظ الاول واضرب المفروض الثاني في الخطاء
الاول وهو اي حاصل الضرب المحفوظ الثاني ثم ننظر فان كان الخطآن زائدين عن المطلوب
او ناقصين عنه فاقسم الفضل بين المحفوظين على الفضل بين الخطائين وان اختلفا بالزيادة
او النقصان فمجموع المحفوظين يقسم على مجموع الخطائين ليخرج من القسم المجهول المطلوب
استعمله مرة فلو قيل اي عدد زيد عليه ثلثاه ودرهم حصل عشرة فان فرضته تسعة
وهو المفروض الاول عملت فيه ما اعطاه السائل من زيادة ثلثيه مع درهم وذلك سبعة
يصير ستة عشر فهو زائد على المطلوب بستة فالخطاء الاول ستة زائدة على المطلوب ثم فرضته
ستة اي على ذا ناقصا عن المفروض الاول وهو المفروض الثاني وتصرف فيه بحسب
السؤال يصير احد عشر فالخطاء الثاني واحد زائد ايضا فنقص فضرب المفروض
الاول وهو التسعة في الخطاء الثاني وهو واحد يبلغ التسعة ايضا وهو المحفوظ
الاول ونضرب المفروض الثاني وهو ستة في الخطاء الاول وهو ستة ايضا يبلغ ستة
وثلثين هي المحفوظ الثاني فالمحفوظ الاول على ما بيناه تسعة والمحفوظ الثاني ستة
وثلثون والخارج من قسمة الفضل بينهما اي بين المحفوظين وهو سبعة وعشرون
على الفضل بين الخطائين وهو خمسة كما عرفت خمسة صحاح وخمسان وهو المطلوب وامتحانه
انك اذا زدت عليه ثلثيه وهو ثلثة صحاح وثلثة اخماس وزدت عليه درهما ايضا
بلغ المجموع عشرة هذا مثال الخطائين الزائدين ولو قيل اي عدد زيد عليه ربعه

وعلى الحاصل

وعلى الحاصل ثلثة اخماس ونقص من المجتمع خمسة دراهم عاد الاول فلو فرضته اولا
اربعة وتصرفت فيه على ما اعطاه السائل بان زدت عليه ربعه وعلى الحاصل ثلثة
اخماسه صار ثمانية فاذا نقص من المجموع خمسة بقي ثلثة وقد فرضت اولا اربعة فقد
اخطات بواحد ناقص وهو الخطاء الاول او فرضته ثمانية وتصرف فيه بزيادة ربعه
وعلى ثلثة اخماسه صار ستة عشر فاذا نقصت من المجتمع خمسة دراهم بقي احد عشر فثلثة
زائدة قد اخطات بها فالخطآن ههنا مختلفان بالزيادة والنقصان فاضرب الاربعة
المفروضة اولا في الخطاء الثاني وهو ثلثة يبلغ اثني عشر وهو المحفوظ الاول واضرب
ثمانية المفروض ثانيا في الخطاء الثاني وهو واحد يبلغ ثمانية ايضا وهو المحفوظ الثاني
وخارج قسمة مجموع المحفوظين وهو عشرون على مجموع الخطائين وهو اربعة خمسة وهو
العدد المطلوب المسئول عنه وامتحانه انك اذا زدت عليه اربعة وعلى الحاصل ثلثة اخماسه
يبلغ المجموع عشرة واذا نقصت منه خمسة دراهم بقي خمسة وهو العدد الاول ولم نعرض
المثال الخطائين ناقصا ولنذكر تقريبا للافهام وهو عدد زيد عليه ثلثه وعلى الحاصل
نصفه صار خمسة عشر فافرضه اولا ثلثة وزد عليه ثلثه ونصف المجموع يصير ستة فيكون
قد اخطات بتسعة ناقصة ثم افرضه ستة وزد عليه ثلثه واثنين وعلى المجموع نصفه
يصير اثني عشر فيكون قد اخطانا بثلثة ناقصة ايضا فاضرب المفروض الاول والمفروض الثاني
في الخطاء الاول يبلغ اربعة وخمسين وهو المحفوظ الثاني والفضل بين المحفوظين خمسة
واربعين وبين الخطائين ستة والحاصل من قسمة الاول على الثاني سبعة ونصف
وهو العدد المطلوب وامتحانه لا يخفى والبرهان على صحة هذا العمل موقوف على اصل
وهو انا اذا علمنا بالمطلوب عملا معلوما وكان في مقابله شيء وعلمنا الشيء الآخر لذلك العمل

بعينه فانتهى الى مقابل له فلا شك ان المقابل للشيء الآخر ان كان ازيد من مقابل المطلوب
فالشيء الآخر ازيد من المطلوب وان كان المقابل انقص من المقابل فالشيء الآخر انقص من المطلوب
وان كان مساويا فالشيء مساو للمطلوب وهو ظ ثم نقول حساب الخطائين ليس يطرد في جميع
الصور وهو الذي ادعي صحته في جميعها وانما يصح في موضع يكون نسبة زيادة المفروض
الاول على المطلوب او نقصانه منه الى زيادة المفروض الثاني على المطلوب او نقصانه منه كنسبة
الخطاء الاول على الخطاء الثاني ولو اختلف النسبة لم يكن العمل صحيحا انه يكون مضروب
الطرفين كمضروب الوسطين بل يكون مختلفة ومع اختلافهما لا يكون الفضل بين
المضروبين مساويا لمضروب المطلوب في الفضل بين الخطائين كما يظهر بالتامل الصحيح
ولنفرض المطلوب اح ومقابله اد والمفروض الاول اء ومقابله اط والمفروض الثاني
اب ومقابله ان فيكون نسبة حء اعني زيادة اء على المطلوب الى حب اعني زيادة اب
على المطلوب كنسبة ه ط الخطاء الاول الى ه ن الخطاء الثاني فيكون بتفصيل النسبة حء
الى ء ب كنسبة ه ط الى ط ن وكذا نقول اذا كان المفروض ناقصين او مختلفين اذا ثبت
هذا فنقول البرهان على صحة العمل اذا كان الخطآن زائدين اذا ضربنا المفروض الاول
اعني اء في الخطاء الثاني اعني ه ن مساو للمضروب اجزاء اء في اجزاء ه ن يعني مضروب
اح في ه ط ومضروب ح ء في ط ن ومضروب اح في ط ن لان مضروب ح ء في ط ن مساو
لمضروب ء ب في ه ط بشكل يط من السابعة ومضروب اح في ط ن مساو لمضروب المطلوب
في الفضل بين الخطائين فيكون مضروب اء في ه ن مساويا للمضروب اح في ه ط ومضروب
ح ء في ه ط ومضروب المطلوب في الفضل بين الخطائين واذا ضربنا اب اعني المفروض الثاني
في ه ط اعني في الخطاء الاول كان مساويا للمضروب اح في ه ط ومضروب ه ط فاذا نقصنا

هذا المضروب

هذا المضروب من المضروب الاول بقي مضروب المطلوب في الفضل بين الخطائين على احد
ضلعيه اعني الفضل بين الخطائين خرج من القسمة الاجزاء على المطلوب واما البرهان على صحة العمل
اذا كان الخطائين ناقصين فلنفرض المطلوب اب ومقابله اح والمفروض الاول اء ومقابله اه
والمفروض الثاني از ومقابله اط فنقول مضروب المفروض الاول في الخطاء الثاني اعني
مضروب اء في طح مساو لمضروب از في طه ومضروب از في ه ح ومضروب ز ء في طه و
مضروب ز ء في ه ح ومضروب المفروض الثاني في الخطاء الاول هو مضروب از في ه ح
فاذا نقصنا هذا المضروب من المضروب الاول بقي مضروب از في طه ومضروب ز ء في طه
ومضروب ز ء في ه ح بل مضروب ء ب في طه وهذا الباقي اعني الفضل بين مضروب اء
في طح ومضروب اب في طه اعني المضروب المطلوب في الفضل بين الخطائين لما مر ان ضرب
الاجزاء في شيء يساوي ضرب المجموع فيه فاذا قسمنا مضروب اب في طه على الفضل المذكور
خرج المطلوب واما البرهان على صحة العمل اذا كان الخطآن مختلفين فلنفرض المطلوب اب ومقابله
اح والمفروض الاول اء ومقابله اه والمفروض الثاني از ومقابله اط فمضروب از
في طح ومضروب زب في طح ومضروب ب ء في طح اعني مضروب زب في طح ومفروض
ومضروب المفروض الثاني من الخطاء الاول هو مضروب از في ح ه واذا اجتمع المضروبان
حصل مضروب از في طح ومضروب زب في طح ومضروب از في ح ه ومضروب زب في
ح ه وهذا الحاصل مساو لمضروب اب في طه اعني مضروب المطلوب في مجموع الخطائين فاذا
قسم هذا المضروب على مجموع الخطائين خرج المطلوب ذلك ما اوردناه وقد استبان مما
قلناه سابقا ان نسبة التفاوتين اذا لم يكن كنسبة الخطائين اذا لم يكن صحيحا

الباب الخامس في استخراج المجهولات بالعمل بالعكس وقد يسمى بالتحليل والتعاكس

او سنة الدعليها وهو اى العمل المذكور هو العمل بعكس ما اعطاه السائل فى سؤاله
فان ضعف عدد او اضعفه او نث ذلك العدد فى الجواب او زاد فانقص او ضرب عدد فى
اخر فاقسم ذلك العدد على الاخر اذ هى عكس الضرب على ما عرفت او جذر اى جذر له
فربع انت ذلك العدد او عكس فى الامور المذكورة بان نصف او نقص او قسم او ربع
فاعكس فى ذلك على الوجه المتقدم مبتدئا فى العمل المذكور من اخر السؤال الصادر
من السائل الى ان تجى الى جميع ما ذكره الى الاول ليخرج الجواب فلو قيل اى عدد ضرب
فى نفسه و زيد على الحاصل اثنان وضعف و زيد على الحاصل ثلثة دراهم وقسم المجتمع
على خمسة وضرب الخارج فى عشرة حصل خمسون فخذ الخمسين لكونها اخر السؤال واذا اخذتها
فاقسمها على العشرة لان خارج القسمة فى المقسوم عليه يساوى المقسوم وبعد الخمسة تجمع
خمسة واضرب الخمسة فى مثلها عكس القسمة الواقعة فى كلام السائل وانقص من الحاصل بالضرب
وهو خمسة وعشرون ثلثة يبقى اثنان وعشرون وحيث سال تضعيفها فانت تنصفها
وانقص من منتصف الاثنين والعشرين اعنى الحد عشر اثنين حيث سال زيادتها يبقى تسعة
فخذ جذرها عكس تربيعها الذى ساله وجذر التسعة ثلثة وهو جوابه وامتحانه
انك تربعها يصير تسعة تزيد عليها اثنين يصير احد عشر تضعفها يصير اثنين وعشرين
تزيد عليها ثلثة يصير خمسة وعشرين تقسم المجتمع على خمسة يخرج خمسة تضربها فى عشرة يحصل
خمسون كما قال ولو قيل اى عدد زيد عليه نصفه واربعة دراهم وعلى الحاصل كذلك
بلغ عشرين فخذ العشرين اولا فانقص الاربعة منها يبقى ستة عشر ثم انقص ثلث
الستة عشر لانه اى ثلثها هو الضعف المزيد فان كل عدد اذا زيد عليه نصفه كان
نصف المزيد ثلث المجموع واذا زيد عليه ثلثه كان ربع هذا المجموع مساويا للثلث المزيد

الاولا

وكذلك ومما ذكرنا يعلم حال النقصان وحيث حكم بزيادة النصف كان اللازم نقصان
الثلث وبعد اسقاطه يبقى عشرة وثلثان ثم انقص منه اربعة دراهم بالنسبة لزيادتها
وانقص من الباقى وهو الستة وثلثان ثلثه وهو اثنان وتسعان يبقى اربعة وصحاح و
اربعة اتساع واحد وهو الجواب ولا يخفى عليك الامتحان والبرهان على ذلك انا نقول
لما اعطى السائل ان العدد المجهول بعد الضرب فى نفسه صار كذا فهذا استعدنا منه ان
ذلك العدد المجهول بحيث لو ضرب فى نفسه صار كذا وظاهر ان الضرب تكرار المضروب باحاد
المضروب فيه كما علم من الضرب ويكون قد تكرر المجهول بعدد نفسه فاذا اخذنا بالجذر
المجتمع كان ذلك الجذر هو العدد المجهول المطلوب لحصوله ويمثله نقول لو قال ضرب عدد
فى عدد اخر صار كذا فان معناه انه تكرر باحاد الاخر فاذا قسمنا الحاصل على المضروب فيه خرج
المضروب الذى هو العدد المجهول كما يقتضيه حكم الضرب وكذا نقول لو اعطى قسمة على
عدد معلوم فان معناه ان ذلك العدد بعد القسمة على عدد معين يخرج كذا وقد
علمنا فى باب القسمة ان ضرب الخارج المقسوم عليه يساوى المقسوم الذى هو المجهول
وكذا نقول لو قال اذا اضعف صار كذا فان معناه ان العدد المجهول بعد تضعيفه يبلغ
العدد المعلوم فالمجهول نصف ذلك العدد المعلوم وقس عليه سائر الاقسام وذلك
ما اوردناه **الباب السادس** من الابواب العشرة فى المساحة وفيه مقدمة وثلثة فصول
لما كان الشروع فى بحث المساحة يتوقف على معرفة نائبها او على بيان الخطوط والسطوح
والاشكال المركبة منها لاجرم ذكرها قبل الشروع فى المسائل فقال **المقدمة**
اى هذه المقدمة المشار اليها اسابقا المساحة لغة الذرع قال فى الصحاح مسح الارض
مساحة اى ذرعها واصطلاحا استعلام ما فى الكم المتصل القار وهو المجتمع الاجزاء

فى الوجود كالخط والسطح والجسم التعليمى واحترز به عن غير القار كالزمان وبالمتصل
من المنفصل كالعدد ومعنى استعلام ما فى الكم المتصل تحصيل العلم بالمقدار ما فى
ذلك الكم من امثال الواحد الخطى الموضوع للتقدير كالذراع ونحوه فالمقادير المتصلة التى
لا جزء لها تتقدر بها كما فى الاعداد حيث تتقدر جميعها بالواحد لكن يوضع من كل نوع
مقدار بمنزلة الواحد ويحسب ذلك النوع من المقدار به وبهذا الاعتبار يصير تلك
المقادير بمنزلة الاعداد فيستعلم من معلومها مجهولها ومن ثم عد المساحة من الحساب
وعلى هذا فالمستعلم من المقدار عدد امثال الواحد الموضوع للتقدير بان يستعلم اشتمال
ذلك الكم على اربعة امثال الذراع مثلا او عشرة امثاله او نحوها او ابعاضه اى ابعاضه
ذلك الواحد كنصفه وثلثه وربعه ونحوها او كليهما اى استعلام امثاله وابعاضه معا
على الوجه المتقدم ان كان الكم المتصل الممسوح خطا وهو معناه او استعلام ما فى الكم
المتصل القار من امثال مربعه اى مربع الواحد الخطى الموضوع للتقدير والمراد مضروبه
فى نفسه كك اى امثال ذلك المربع او ابعاضه او كليهما ان كان الممسوح سطحا ويسمى
بيانه او استعلام ما فى الكم المتصل القار من امثال مكعبه اى مكعب الخط الواحد
الموضوع للتقدير والمراد به مضروبه فى مربعه كك اى امثال ذلك المكعب او ابعاضه
او كليهما ان كان الممسوح جسما تعليميا وقد تسامح فى اطلاق الاستعلام على المساحة
فانها فرعهم العلم بعوارض يتمكن بها من الاستعلام المذكور او الملكة التى يقتدر بها
عليه واعلم ان تجزية الكميات المتصلة يمكن ان يكون باجزاء متساوية فى الجميع ويمكن
ان يكون باجزاء مختلفة بان يجزى بعضها باجزاء وبعض اخر باجزاء اخر اصغر او اكبر من
الاجزاء الاولى لكن لما كانت التجزية على هذا الوجه غير مضبوطة بل يتعذر معها

معرفة

بعض
معرفة نسبة الكميات الى بعض منها فلذا جرت عادتهم بتجزيتها باجزاء متساوية ليسهل معرفة
نسبتها وتيسر لهم ضبطها فوضعوا للخطوط خطا معينا وهو الذراع فى اغلب الامر فيكون اصل
يجزى به كل خط باجزاء مساوية له او لاجزائه ووضعوا للسطوح مسطحا معينا هو مربع ذلك الخط
المعين اعنى الذراع ليجزى به كل سطح باجزاء مساوية لذلك المربع الموضوع او لاجزائه
ووضعوا للجسم التعليمى جسما تعليميا معينا هو مكعب الخط ا الموضوع ليجزى به كل جسم
تعليمى باجزاء مساوية لذلك المكعب المعين فمعرفة عدد امثال الخط الموضوع للتجزية
او اجزائه فى الخطوط هى مساحة الخطوط ومعرفة عدد امثال مربع ذلك الموضوع للتجزية
او اجزائه من السطوح هى مساحة السطح ومعرفة عدد امثال مكعب الموضوع للتجزية او اجزائه
فى الاجسام هى مساحة الجسم وقد ظهر مما ذكرنا ان بحث الحاسب من الكميات المتصلة
من حيث عروض الكمية المنفصلة لها وهو العدد الذى يعرض لاجزائها الا من حيث انها
كميات متصلة فانه لا غرض بالبحث عن ذلك بل هو وظيفة العلم الطبيعى وحيث فرغ
من تعريفها شرع فى حدودها لتوقف عليه وهى المقادير والاشكال وقد تقدم المقادير
لتركب الاشكال فالخط ذو الامتداد الواحد المنقسم فى جهة الطول فقط بل نفس الامتداد
الطولى عند التحقيق ومن ثم قال اقليدس الخط طول بلا عرض فمنه مستقيم وهو اى

الخط المستقيم اقصر الخطوط الواقعة بين النقطتين بيانه ان كل نقطتين معينتين يمكن
ان يصل بينهما خطوط كثيرة بعضها اقصر من بعض فما هو اقصر من الجميع يسمى المستقيم
منه
واعترض عليه بان الحكم بكونه اقصر من المنحنى يتوقف على التطبيق المستلزم لزوال الاستقامة
عن المستقيم او الانحناء عن المنحنى واجيب بالمنع فان ارشميدس بين ان قطر الدائرة
اقصر من نصف محيطها من غير تطبيق وربما ادعى بعضهم الاقصرية بوجه قريب وهو انا

نفرض الخط المستقيم اب والمنحنى اجب ونصل ادب وهما داخل قوس اجب بالثانى من ثالثة الاصول وهما معا اطول من اب بالعشرين من الاولى ثم نتبين نقطة ه على قوس اج ونصل اه هج ب وهما معا اطول من اب ويلزم من ذلك ان جميع خطوط اه ه ب اد د ب اطول من اب وهكذا ينقسم كل قوس ربع تعد اخرى ونبين بمثل هذا البيان ان مجموع وتر القوسين اعظم من وتر مجموعها وهكذا ويكون جميع الاوتاد اطول من الوتر الاول ومن نظائر المط وهو اى الخط المستقيم هو المراد فى هذا العلم اذا اطلق مجردا ولو اريد غيره لوجب تقييده واسماوه العشرة المتداولة بين اهل هذا الفن المشهور عندهم وهى الضلع والساق ومسقط الحجر والعمود والقاعدة والجانب والقطر والوتر والسهم والارتفاع فالضلع يقال على كل واحد من الخطوط المحيطة بشكل مستقيم الخطوط والساق يكون فى المثلث اذا جعلت احد اضلاعه قاعدة فان الضلعين الباقيين يسميان ساقين ومسقط الحجر يقال لخط مستقيم يصل بين القاعدة ونهاية العمود على استقامة القاعدة والعمود يقال لاقصر خط يخرج من زاوية الشكل الى قاعدته والقاعدة يقال للخط الذى يقع عليه العمود والجانب يقال على كل واحد من اضلاع الشكل والقطر للدائرة الذى خط المستقيم المار بالمركز وينصفها بنصفين والوتر هو الخط الواصل بين نهايتى قوس ووتر الزاوية هو الخط المقابل لها والسهم يقال على خط مستقيم يقسم القوس والوتر بنصفين والارتفاع يقال على العمود الخارج من اعلى نقطة فى الشكل الى قاعدته ثم هذه اسماء الخط المستقيم العشرة لمعانيها وعليك بحفظها فانها نافعة ولا يحيط الخط المستقيم مع مثله اى مع خط اخر مستقيم بسطح لان الاحاطة ما يكون بشتمل على جميع اطراف المحاط وذلك غير متصورة فى المستقيمين وهو بل هى

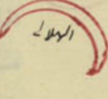
وهو ذا

ومع ذلك فقد برهن عليه بعضهم وبيانه انا نفرض اب اءب خطين مستقيمين محيطين بسطح فرسم على نقطة ج ببعد اج دائرة اه د فكل من اب اءب قد نصف خط محيط الدائرة وقد ثبت ان الزاويتين الحاصلين من القطر والمحيط متساويتين فزاويتان ب اه د اه متساويتان وكذا زاويتا ءاه اه د فيلزم مساواة الجزء لما هو اعظم من كل هف فالحكم ثابت وهو المط ويعنى المستقيم منه اى من الخط قسمان بركارى وهو معروف بين اهل اللغة بمعنى والمراد به هيهنا ما يمكن ان يفرض فى جهته نقطة تساوى الخطوط الخارجة منها اليه وتدخل فيها الدائرة والقسى وغيرها بركارى ولا بحث لنا عنه فى هذا العلم والسطح ذو الامتدادين اى كل ما يمكن ان يفرض له امتداد اول وامتداد ثان يقاطع الاول على زوايا قائمة فقط اى ليس له امتداد ثالث ومستويه اى المستوى من السطح ما يقع الخطوط الخارجة عليه فى اى جهة يكون اخراجها عليه اى على ذلك السطح والمراد ان لا يخرج شئ منها عنه وبذلك احترز عن سطح الكرة والمخروط والاسطوانة المستديرة فانه يمكن ان يقع عليه بعض الخطوط الخارجة ولا يمكن ان يقع بعض اجزاء الظاهر ان المراد بالخط المستقيمة فان احاط به اى بالسطح خط واحد بركارى فدائرة اى فالشكل الحادث من ذلك الاحاطة يسمى دائرة وهى سطح يفرض فى داخله نقطة تتساوى الخطوط الخارجة منها الى محيطها وهى فى الاصل اسم فاعل من دار الشئ دورانا وكل نقطة اخرى بحيث يكون البعد منها فى جميع الدورة واحد الى ان ينتقل الى مكانها الاول محيط دائرة فهى صفة موصوف محذوف هو النقطة ثم سمى الخط بها تسمية المحل باسم الحال ثم نقلت فى الاصطلاح الى السطح الذى هو والخط المستقيم المنصف لها اى الدائرة بان يخرج من محيطها منتهيا اليه مارا الى المركز يقال له قطر وقد اشرنا اليه وانما سمى بالقطر لمروره بقطعى اى الدائرة اى جانبيها واما ان

منصفها لها لانا اذا توهمنا انطباق طرفى القوسين المتصلين بالقطر كل منهما على نظيره انطبق كل من القوسين على الاخرى والا لخرج من المركز خط في قطرية فيها ويلزم مساواة الكل للجزء هف ويعنى المنصف للدائرة من الخطوط المستقيمة القاطعة لها الى قطعتين مختلفتين يقال له وتر فيه دلالة على ان الوتر يقال لما عدا القطر والمشهور فيما بينهم ان القطر يسمى وترا ايضا ومن ثم قال اقليدس فى المقالة الثالثة اعظم الاوتاد فى الدائرة قطرها فان انتهى الى المحيط فهو وتر لكل من القوسين وان نسب الى مجموع السطح فهو قاعدة لكل من القطعتين اى قطع الدائرة او احاط بالسطح قوس من دائرة ونصفا قطرها اى قطر تلك الدائرة حال كونهما ملتقيين عند مركزها اى مركز الدائرة فقطاع اى فالشكل الحادث من هذه الاحاطة يسمى قطاعا وهو فعال من القطع كالكباد من الكبد والقطع من الملاقات ثم ان الاكبر من قطعة المحيط فى القطاع نصف الدائرة وان كان نصف الدائرة لم يسم قطاعا ومن ثم ينقسم القسم الى قسمين اكبر اى ان كان محيطه اعظم من محيط نصف الدائرة واصغر ان كان اصغر او احاط بالسطح قوسان يكون تحدبهما الى جهة واحدة بحيث يكون



الوتر الواصل بين طرفيهما واقعا خارج الكل ويكون كلا القوسين غير اعظم من نصف الدائرة سواء كان مساويين لنصفها او اقل لكن اذا كانا مساويين لنصفى الدائرة اشترط ان يكونا من دائرتين مختلفتين ليمكن ان يصير وترهما واحدا ولو كانا من دائرتين متساويتين فلا بد ان يكون احدهما اصغر من النصف لما قلنا ايضا فهلالى ذلك الشكل لمشابهته الهلال فى الصورة او احاط به قوسان تحدبهما الى جهة واحدة كل منهما اعظم من نصف الدائرة فنعلى ذلك الشكل لمشابهته النعل فى الصورة او احاط بالسطح قوسان حال كونهما مختلفى التحدب اى يكون تحدبهما الى





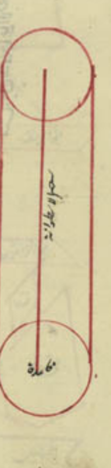
جهتين

جهتين ويكون الوتر الواصل بين طرفى القوسين داخل الشكل متساويا ان صغر قوسا المقدارين فى المعطوف ولم يشترط بعضهم تساوى القوسين فى هذا الشكل والمساحة فى الاصطلاح كل واحد من القوسين اصغر من النصف اى نصف الدائرة فاهليلجى ذلك الشكل لمشابهته الاهليلج فى الصورة وله قطران اطول واصغر فطره الاطول هو الخط المستقيم الواصل بين زاويتيه وقطره الاصغر هو العمود المنصف لقطره الاول الواصل الى منتصفى القوسين او كان كل من القوسين اعظم من نصف الدائرة فشلجمى ذلك الشكل لمشابهته له فى الصورة او احاط بالسطح ثلثة خطوط مستقيمة فمثلث يسمى من ذلك الحاصل من تلك الاحاطة وتنقسم باعتبار تساوى اضلاعه الثلثة واختلافها الى ثلثة اقسام فان تساوى سمى متساوى الاضلاع او يساوى ضلعان فقط من اضلاعه الثلثة سمى متساوى الساقين وان اختلف اضلاعه الثلثة سمى مختلفها هذه القسمة باعتبار اضلاعه واما باعتبار زواياه فلا يخلو من ان يكون زواياه قائمة او منفرجة او يكون الثلث حواد فان كان الاول سمى قائم الزاوية لاشتماله على زاوية قائمة وان كان الثانى سمى منفرجها لاشتمالها على زاوية منفرجة وان كان الثالث سمى حاد الزوايا لكون زواياه الثلث حواد لما بين اقليدس فى شكل لب من الاولى ان زوايا كل مثلث كقائمتين فلا يمكن ان يقع فيه اكثر من قائمة او منفرجة والباقيان حادتان ويجوز ان يكون جميعها حوادا او احاط بالسطح اربعة خطوط مستقيمة وهى ايضا تنقسم باعتبار اضلاعه وزواياه الى اقسام فان كانت اضلاعه الاربعة متساوية فى ذلك الشكل لا مطلقا بل ان قامت زواياه الاربع والا يقم زواياه معين يسمى ذلك الشكل فهو متساوى الاضلاع غير قائم الزوايا ماخوذ من اللفظ العينى اى متشبهة بها

كالبوق حاجب معقوس اى شبيهة بالقوس وغير المتساوية الاضلاع من ذوات الاربع
مع تساوى المتقابلين منها مستطيل ان قامت زواياه والا بقم زواياه مع تساوى
كل متقابلين من اضلاعه فشبيهة بالمعين ويسمى ذلك الشكل الحادث واعلم ان المتقابلين
من اضلاع والشبيه بالمعين متوازيان وذلك لانا اذا وصلنا بين الزاويتين المتقابلتين
من كل منهما بخط حصل مثلثان متساويان الاضلاع فيكون زواياهما النظائر
متساوية بالثامن من الاولى ويكون المتبادلتان من الزوايا الحاصلة من وصل الخط
المذكور متساويتين فيلزم توازى الضلعين المتقابلين بشكل كز من الاولى
وقد ظهر من ذلك ان الزاويتين المتقابلتين بينهما متساويتان وما عداهما من
ذوات الاضلاع الاربعة تسمى منحرفات من غير خصوص اسم يخصها والاصل فى الانحراف
الميل الى الحرف وهو الطرف ووجه التسمية ظ وما ذكره من المنحرف هنا موافق لما
ذكره اقليدس فى صدر كتابه حيث جعل المنحرف من ذوات الاربعة ما عدا الاربعة
المذكورة وقد يخص بعضها باسم خاص كذى الزنقة الواحدة وهو الشكل الحادث
من وقوع خط على خطين متوازيين بحيث يكون الزاوية زنقة اى منحرفة عن المعتدلة
وهى القائمة وان كانت زاوية واحدة كذلك سمى بذى الزنقة الواحدة وان كانت
الزاويتان منهما منحرفتين عن القائمتين سمى بذى الزنقتين لاشتماله على زاويتين
كذلك وقفنا على ما نقل اسم مهندس اراد ان يستخرج مساحة هذا الشكل من مبنى استعماله
ظاهره فلطيفة مبنى ذلك الشكل باسمه وهو ذو اربعة مختلفة له خطان متوازيان
وخطان متلاقيان وقطران مختلفان او احاط بالسطح اكثر من اربعة خطوط مستقيمة
فكثير الاضلاع ليسمى ذلك الشكل فان تساوت اضلاعه المحيطة به فيقال مخمس ومسدس

ومسبع ومثمن وهكذا الى معشر والا تتساوى اضلاعه بل يكون مختلفة فذو خمسة
اضلاع ان كانت خمسة وذو ستة اضلاع ان كانت ستة وهكذا الى العشرة فيقال ذو
عشرة اضلاع والحاصل ان مع تساوى الاضلاع يطلق عليه اسم مفعل ومع اختلافها
يعبر عنه بالاضافة ذى اضلاعه وهذا معنى قوله فيهما اى فى كل من متساوى الاضلاع
ومختلفها على الوجه السابق ثم بقى بعد ذلك ذى احد عشر قاعدة واثنى عشرة
قاعدة وهكذا الى ما يراد فيهما اى فى المتساوى والمختلف وقد يخص البعض الغير
المتساوى الاضلاع باسم يخصه كالمدرج وهو مركب من ذى اربعة مستطيلة مختلفة
العرض على الثانى ويجمعها طول واحد والمطبل وهو على ثلثة وجوه احدها ما
كان له خطان متوازيان هما اعلاه واسفله واربعة خطوط متلاقية متساوية
يخرج من اطراف المتوازيين ويلتقى على نصفه فى وسطه وهو مركب من مثلثين يلتقى
زاويتهما على النقطة والثانى له ثلثة خطوط متوازية وهى اعلاه واسفله ووسطه
وهو افضرها يلتقى عليه خطوط المتلاقية وهى اربعة وهى مركب من منحرفين كل واحد
منهما ذو زنقتين مختلفتين وذو الشرف بفتح الشين جمع شرفة وهو السطح الذى
احاط به شرف والجسم ذو الامتدادات الثلثة اى ما له امتداد اولى هو الطول و
امتدادان يقاطعه على قوائم وامتداد ثالث يقاطع الامتدادين على قوائم ايضا
فان احاط به اى الجسم سطح واحد والاولى يكون مستديرا ويكون بحيث يتساوى الخطوط
الخارجة من نقطة مفروضة فى داخله المارة الى السطح المحيط فكرة ذلك الشكل الحادث
من تلك الاحاطة وهى فى الاصل التى يلعب بها وجمعها كرات واكر والظاهر من الخطوط
جمعها اذ هو المتبادر من الاطلاق وهو بالنظر الى الواقع والاوفق بين هو فوقى

فى شكل ح من كتابه فى المساحة ان كل نقطة داخل كرة يخرج منها اربعة خطوط متساوية
الى محيط الكرة ولم يكن تلك الخطوط فى سطح واحد مستو فهى مركز الكرة ومنصفها الى مختلف
الكرة من دوائر التى يفرض على سطحها وهى الدائرة التى يمر بمركز الكرة عظيمة لعظمتها
بالنسبة الى غيرها من الدوائر بمعنى انه لا يكون فى الكرة دائرة اعظم منها لما بينه ثاوذوسيوس
فى شكل و من الاكرات اعظم الدوائر فى الكرة هى المارة بمركزها والا بنصفها بان لا
يمر بالمركز فصغيرة لصغرها بالنسبة الى العظيمة او احاط بالجسم ستة مربعات من السطح
متساوية بحيث يكون كل واحد من تلك السطوح عمودا على سطح آخر ويكون كل متقابلين
من السطوح المذكورة متوازيين لان الفصول المشتركة بين كل ثلثة سطوح منها
متقاطعة على قوائم نقطة زاوية المكعب فكل فصل منها عمود على سطح الآخر بشكل ز
من الحادية عشرة فكل ربع منهما على الآخر بالثامن عشرة منها وكل اثنان متوازيان
بالرابع عشر منها فكعب ذلك الشكل الحادث من تلك الاحاطة ماخوذ من المكعب
وهو كل ما فيه من ارتفاع واعلم ان المكعب نوع من انواع الاسطوانة المضلعة
القائمة اثنان من المربعات قاعدتها راسها او يحيط بالجسم دائرتان متساويتان
متوازيتان بحيث لا يتلاقيان وان اخرجا الى غير النهاية ويحيط به سطح آخر واصل
بينهما اى بين الدائرتين بحيث لو ادير خط مستقيم واصل بين نقطتين من
محيطهما اى محيطى الدائرتين ويجب كون وصل الخط بين المحيطين من جهة واحدة
فلو وصل طرف الخط بمحيط احد الدائرتين من جهة والطرف الآخر بمحيط الآخر من جهة
اخرى فان هذا الخط لا يماس سطح الاسطوانة بل يكون داخلا فيها عليهما اى
على محيطهما ماسه اى ماس ذلك الخط السطح المحيط بكليته فى كل الدورة فاسطوانة



يسمى ذلك الشكل الحادث من تلك الاحاطة وهما اى الدائرتان قاعدتاها والخط
الواصل بين مركزيهما اى مركز الدائرتين تسمى سهمها لشبهها بسهم القوس بالمعنى المصطلح
وهو خط مستقيم يخرج من منتصف القوس على منتصف الوتر بحيث لو اخرج الى المركز الذى
هو وسط الدائرة وهذا يمر بوسط الاسطوانة ايضا ويكفى هذا القدر فى وجه التسمية والمرجح
السهم من ان يكون عمودا على القاعدة اولا فان كان عمودا على القاعدة فالاسطوانة قائمة
لقيام سهمها واذا كان السهم عمودا على احد القاعدتين كان عمودا على الاخرى لما بين فى حادية
عشر الاصول لانهما متوازيان والا يكن السهم عمودا فمائلة تلك الاسطوانة لميلان سهمها
او احاط بالجسم دائرة واحدة وسطح صنوبرى وهو سطح اذا قطع بسطوح مستوية متوازية
لقاعدته حدث فيه محيطات دوائر بعضها اصغر من بعض على الترتيب مرتفع من محيطها
اى محيط الدائرة منضايقا حال ارتفاعه الى نقطة ان لم يقع فى اثناء ارتفاعه قطع بحيث
لو ادير خط مستقيم واصل بينهما اى بين النقطة ومحيط الدائرة ماسه بكليته فى كل الدور
فمخروط تام ذلك الشكل الحادث من تلك الاحاطة ان كان الخط الواصل بين النقطة
ومركز الدائرة عمودا عليها او مائل ان لم يكن عمودا وهى اى الدائرة المذكورة قاعدته
اى قاعدة المخروط والواصل بين مركزها وبين النقطة التى فى اعلاه سهمه اى سهم
المخروط والمخروط التام ان قطع بمستو اى بسطح مستو يوازيها اى القاعدة فما بينهما
اى ما بين القاعدة من المخروط المقطوع فمخروط ناقص وما بين النقطة فمخروط تام وقاعدة
كل واحد من المخروط والاسطوانة ان كانت مضلعة فكل منهما اى من المخروط
والاسطوانة مضلع مثلها فان الاسطوانة المضلعة جسم يحيط به سطحان متشابهان
متساويان متوازيان بينهما الخطوط يسميان قاعدتى الاسطوانة وسطوح مستوية متوازية

الاضلاع كل واحد منهما واقع بين ضلعين متقابلين من اضلاع القاعدتين والخطوط
الواصلة بين زاويتين متقابلتين من زوايا القاعدتين والخطوط الواصلة بين وسطيهما
تسمى ارتفاع الاسطوانة ثم ان الخطوط المذكورة ان كانت قائمة على سطح القاعدتين
سميت الاسطوانة قائمة او مائلة كما عرفت وقس عليه حال المخروط وحفظ الكرة الاصطلاحات
المتداولة في هذا الفن وبقي منها المنشور وهو جسم يحيط به مثلثان هما قاعدتاه
وثلثة سطوح متوازية الاضلاع ولعله داخل في الاسطوانة المضلعة وعلى الانتاج

الفصل الاول من الفصول الثلثة في مساحة السطوح المستقيمة الاضلاع ومعنى مساحة
السطوح على ما عرفت هو استعلام ما في السطوح من امثال مربع الخط الموضوع للتقدير
ولم يتعرض المصنف لمساحة الخطوط المستقيمة لظهورها اذ لو وضع للتقدير خط واحد
مستقيم الكرة مساحة سائر المستقيمة بذلك الخط بتوسط التطبيق مرة بعد اخرى ومثل
هذا لا يحتاج الى مزيد تدبر ومن ثم قال بعضهم ان مساحة الخط ليست من مسائل المساحة
مستند الا بان علم المساحة علم يعرف به احوال المقادير المجهولة من حيث العدد من
معلوماتها وعدد الخط لا يعرف كذلك بل بالتطبيق مرة بعد اخرى تطبيقات متتالية
الى ان ينقطع طوله نعم هو مما يتوقف المسائل عليها اذ لا يعرف منها الواحد السطحي
الذي يقدر به السطوح والواحد الجسمي الذي يقدر به الاجسام وفيه نظر فان عدد
الخط قد يعرف من غير التطبيق كما يعرف وتر القائمة من ضلعيها وبعض اضلاع المثلث
من البعض الآخر وكما يعرف محيط الدائرة من قطرها وبالعكس الى غير ذلك واما
الخطوط المنحنية فلا يمكن تقديرها بالتطبيق لخالفة جنس المستقيم له فلا يتصور التطبيق
بينهما لا بعد زوال الاستقامة عن المستقيم او الانحناء عن المنحني نعم يمكن ان يفرض

قولى

قوس دائرة عظيمة في كرة واحدة ويمسح بتوسطها جميع الدائرة العظام المفروضة في سطح
تلك الكرة والقسي التي هي ابعاضها ويمسح الدوائر الصغار وقوس من جنسها لامكان
التطبيق ويمكن مساحتها ايضا بان يطبق خيطا عليها ثم يقدر بذلك الخيط وسيجيء
البرهان في مساحة الدائرة اما مساحة المثلث قائم الزاوية منه يحصل مساحته بضرب احد
الضلعين المحيطين بها اي بالقائمة في نصف الضلع الآخر فلو كان احد المحيطين بها
ستة والآخر ثمانية ضربت الستة في الاربعة او الثلثة في الثمانية يكون اربعة وعشرون
هي مساحتها والبرهان على مساحة المثلث مطلقا يتوقف على معرفة السطوح المتوازية
الاضلاع وهي يحصل بضرب احد ضلعيها المتجاورين في الآخر ولنفرض بيانه السطح
ذو الاربعة اضلاع اب ج د ونفصل من ب ج خط ج ه مساويا للمقدار الممسوح به الذي
هو بمنزلة الواحد ومن د ج ايضا ج ز مساويا له ونخرج من نقطة ز خط ز ح موازيا لج ب
ومن ه خط ه ط موازيا لد ج فيتقاطعان على ك لخروجهما عن اقل من قائمتين فيكون سطح
ه ز مربع ز ج المقدار الممسوح به لانه متوازي الاضلاع بالعمل وقائم الزوايا اذ زاوية
ج قائمة بالفرض فزواياه ايضا قائمة لشكل لد من الاولى فزاوية ك ايضا قائمة
لشكل كد من الاولى وضلع ز ج بالعمل فيكون ضلعا ز ك ك ه ايضا مساويين لهما بذلك
الشكل فه ز مربع ز ج اذا ثبت هذا فنقول قد قلنا ان مساحة ا ج هو عدد امثال مربع
الخط الموضوع للتقدير في ذلك السطح اعني مربع ج ز واذا فرض ب ج د ج اعني طوله وعرضه
كان نسبة حاصل الضرب الى ب ج كنسبة ج د الى ز ج اعني الواحد الموضوع بحكم الضرب ونسبة
ج د كنسبة سطح ا ج الى سطح ب ز اعني مربع المقدار الممسوح به كنسبة ب ج الى ج ه اعني
الى ز ج لمساواتهما فحصل النسب كما في هذا الجدول فبالمساواة المنتظمة نسبة حاصل

حاصل ضرب الضلعين الى الواحد اعني ز ج كنسبة سطح ا ج الذي
اريد معرفة مساحته الى مربع الواحد اعني ز ه فاذا قسمنا
حاصل الضرب على الواحد كان الخارج كان الخارج مساويا لحاصل
الضرب اذ القسمة على الواحد كذلك واذا قسمنا سطح ا ج على
مربع الخط الموضوع وخرج خارج كان ذلك الخارج عدد امثال المربع المفروض في سطح ا ج
اذ معنى القسمة ذلك وهذا الخارج هو مساحة سطح ا ج المطلوب كما يدل عليه معنى المساحة
لكن عدد ذلك الخارج اعني المساحة مساو لعدد خارج قسمة حاصل ضرب الضلعين على
الواحد الموضوع اعني نفس حاصل الضرب المذكور لما تقدم مرارا ان خارج قسمة
كل عددين يكونان على نسبة واحدة شيء واحد فثبت انا اذا ضربنا احد ضلعي السطح
المذكور في الضلع المجاور كان حاصل الضرب مساويا لعدد امثال مربع الخط الموضوع
في السطح المذكور اعني مساحته وذلك ما اوردناه ولنرجع الى ما نحن فيه وهو مساحة
المثلث القائم الزاوية وليكن المثلث المذكور اب ج ولنخرج من نقطة ا خط ا د موازيا للخط
ب ج ومن نقطة ج خط ج د موازيا للا ب فيلتقيان على نقطة د لخروجهما عن اقل من
قائمتين ولنخرج من منتصف ا د خطا موازيا للا ب فسطح اب ج د ضعف مثلث اب ج
لشكل ما من الاولى فيكون مثلث اب ج نصفه وسطح ا ز نصف سطح ا ج لكونهما على نسبة
ب ج ب ز لشكل ا من السادس فيكون مثلث اب ج نصفه وسطح ا ز نصف سطح ا ج
لكونهما على نسبة ب ج ب ز لشكل ا من السادس فيكون مثلث اب ج مساويا للسطح
ا ز لكونهما نصفا مقدار واحد وخط ز ح مساو للخط اب اعني عمود المثلث الذي هو
احد ضلعي القائمة لشكل لد من الاولى وقد مر ان مساحة السطوح المتوازية مضروب

احد

احد ضلعيهما المتجاورين في الآخر فيكون مساحة ا ز مثل مضروب ه ز في ب ز اعني
مضروب احد ضلعي القاعدة المحيطة بها في نصف الضلع الآخر وذلك ما اوردناه
ومساحة المثلث اذا كان منفرجها اي منفرج الزاوية يكون بضرب العمود الخارج منها
اي من الزاوية المنفرجة الواقع على وترها داخل المثلث اذ لو وقع خارج المثلث او منطبقا
على احد ضلعيها لزم اجتماع القائمة والمنفرجة في المثلث الواحد هف لما بين في شكل لب
من الاولى في نصف الوتر او العكس اي ضرب الوتر في نصف العمود فانه اذا فرق بين
سطح خط في نصف آخر وبين سطح نصف الخط الاول في جميع الخط الثاني فحاصل الضرب
هو مساحة المثلث المذكور ولنفرض لبيانه المثلث المنفرج الزاوية اب ج والزاوية المنفرجة
زاوية ا فيكون زاويتا ب ج حادتين قطعا ونخرج من نقطتي ب ج عمودين على خط ب ج
وهما عمودا ب د ج ه ومن نقطة ا خط د ه موازيا للخط ب ج فيلتقي في كل واحد من عمودي
ب د ج ه على نقطتي د ه لخروجهما عن اقل من قائمتين فيحصل سطح د ج المتوازي الاضلاع
القائم الزوايا ونخرج من زاوية المنفرجة عمود ا ز على خط ب ج وهو يقع داخل المثلث
قطعا لما بينا سابقا ثم نقول ان كانت نقطة ز منتصف ب ج ثبت المط فلنخرج من منتصف
ب ج خط ط ك موازيا للخط ا ب حتى يقطع خط د ه على ك فنقول مثلث اب ج نصف
سطح د ج لشكل ما من الاولى وسطح ط ه ايضا نصف سطح د ج لكونهما على نسبة ب ج ب ط
لشكل ا من السادس فيكون مثلث اب ج مساويا بالسطح ز ط اذ هما نصفا مقدار واحد
وا ز ط مساو لا ز اعني عمود المثلث لشكل لد من الاولى وقد بينا ان مساحة ز ط مثل
مضروب ا ز في ب ط اعني مضروب عمود المثلث الخارج من زاوية المنفرجة في نصف
القاعدة فيكون مساحة المثلث لمساواته سطح د ط ايضا مضروب عمود في نصف القاعدة

اعني الزاويتين المنفرجة او العكس وهو المط ومساحة المثلث اذ كان حاد الزوايا
يحصل بضربه اي ضرب العمود حال كونه خارجا من احديها كانت من زوايا المثلث على وترها
اي على الزاوية الخارج منها ويكون موقع العمود على الوتر داخل المثلث ايضا اذ لو وقع
خارجه مع كون زوايا المثلث حواد يحصل في مثلث واحد قائمة ومنفرجة هف
ولو انطبق على ضلع منها لزم تساوي الحادة والقائمة هف كذلك معناه كما تقدم
من ضرب العمود في نصف الوتر او العكس والبرهان عليه معلوم مما سبق بيانه
ولو اخرج العمود في المثلث المنفرج الزاوية من الزاوية الحادة وقع العمود خارج
المثلث اذ لو وقع داخله لاجتمع في مثلث واحد قائمة ومنفرجة ولو انطبق على احد
الضلعين لكانت القائمة مساوية للمنفرجة هف ويكون لكن لا يختلف الحكم لان هذا
العمود اذا ضرب في نصف القاعدة يحصل مساحة المثلث وبالجملة اذا اخرج العمود
من زاوية على ضلع من اضلاع المثلث كان الحاصل من ضرب هذا العمود في نصف
ذلك الضلع المساحة سواء كان المثلث قائم الزاوية او منفرجها او حاد الزوايا
وما ذكره المص من التفصيل في اخراج العمود بالنسبة الى المثلثات انما هو لسهولة
الطريق حتى يقع العمود خارج المثلث وليس ذلك امرا لازما بل يجوز في المنفرج
الزاوية وقائم الزاوية ان يخرج العمود من الزاوية الحادة ويجعل الضلع الاخر
قاعدة ومن ثم كانت مساحة المثلث متفرعة على معرفة موقع العمود وسنبين
ذلك ان شاء الله تعالى ثم البيان المذكور على تقدير اختلاف اضلاع المثلث ولو
كان متساوي الساقين كان البيان سهلا لان موقع العمود في مثلث منفرج الزاوية
وحاد الزوايا الخارج من المنفرجة والحادة الواقعة بينهما على منتصف الوتر ولنفرض

لبيانه

لبيانه مثلث ا ب ج المتساوي الساقين ونزل من زاوية المنفرجة عمودا على قاعدة ب ج
فنقول يجب ان يقع العمود على منتصف ب ج لان عمود ا د يقسم مثلث ا ب ج بمثلثي ا ب د ا ج د
ولو وقع داخل المثلث على ما سبق بيانه في ج فنقول يكون في مثلثي ا ب د ا ج د متساويين
بشكل ه من الاولى زاويتا ا د ب ا د ج قائمتان وضلع ا د مشترك بينهما فبشكل كو من الاولى
ضلع ب د مساو لد ج فنقطة د التي موقع العمود التي هي موقع العمود منتصف الوتر
وهو المط ولو كان المثلث حاد الزوايا وساقاه المتساويان ا ب ا ج واخرجنا من
زاوية الحادة القاعدة بينهما عمودا على ب ج بالبيان المذكور بعينه واعلم ان كل مثلث
يجب ان يكون فيه زاويتان حادتان اذ لو لم يكن كذلك لكان اما جميع الزوايا
غير حادة او احدها فقط حادة وعلى كلا التقديرين يكون فيه زاويتان غير
حادتين بل اما قائمتين او منفرجتين او قائمة ومنفرجة وعلى تقادير الثلث لا يكون
هاتان الزاويتان اصغر من قائمتين وهو بط بشكل يز من الاولى واذا ثبت هذا
فنقول الزاوية الثالثة ان كان حادة ايضا سمي المثلث احد هما بالحساب
والبه اشار بقوله وقد يخرج موقع العمود في المثلث المختلف الاضلاع وانما
قيدناه بذلك لان هذا العمل مخصوص به لتوقفه على ان احدها اطول وان يكون
بين الاقصرين تفاضل فيهما لم يكن بينهما تفاضل لم يثبت هذا العمل بجعل الاطول
من الاضلاع قاعدة يكون العمود عليها وضرب مجموع الضلعين الاقصرين في تفاضلهما
اي التفاضل بينهما وقسمت الحاصل عليها اي على القاعدة ونقص الخارج بالقسمة
منها اي من القاعدة فنصف الباقي من القاعدة بعد نقص الخارج المذكور وهو بعد موقع
العمود عن طرفي الاقصر الاضلاع مثلا مثلث احد اضلاعه اثنان واربعون والضلع

والضلع الاخر تسعة وثلثون والضلع الثالث خمسة واربعون فاجعل الخمسة والاربعين قاعدة
المثلث واجمع الضلعين الباقيين يكونا واحدا وثمانين والتفاضل بينهما ثلثة والحاصل من ضرب
مجموعهما في ثلثة مائتان وثلثة واربعون خرج خمسة صحاح وخمس نقصناه من القاعدة
بقي تسعة وثلثون وثلثة اخماس نصف الباقي تسعة عشر واربعة اخماس هو بعد موقع
العمود على القاعدة عن طرف اقصر الاضلاع وهو هنا تسعة وثلثون وبرهانه يتوقف
على بيان ان نسبة مجموع الضلعين الاقصرين سمي المثلث حاد الزوايا وان كانت قائمة
سمي قائم الزوايا وان كانت منفرجة سمي منفرجها ويعرف المثلث انه اي الاقسام الثلثة
المذكورة بتربيع اطول اضلاعه فان ساوى الحاصل من تربيعه مربعي الضلعين
الاقصرين الباقيين فهو اي فالمثلث المذكور قائم الزاوية كما برهن عليه في شكل مز
من الاولى ويكون من ذلك الضلع وترها او زاد الحاصل من تربيع الضلع الاول على
مربعي الاقصرين فمنفرجها اي فالمثلث منفرج الزاوية كما يعلم من عكس شكل يب من
الثانية ويكون ذلك الضلع وترها او نقص من تربيع الضلع الاطول من مربعي الضلعين
الاقصرين فالحادة اي بالمثلث حاد الزوايا كما يعلم من عكس شكل يج من الثانية وقد
ظهر مما ذكرنا ان الاقسام الثلثة في المثلث انما يجري اذا كان احد اضلاعه اطول ولو
خلا عن اطول الاضلاع كانت الزوايا الثلث حواد فيكون حاد الزوايا فقط اذ لو كان
قائم الزوايا او منفرجها لكانت تلك الزاوية اعظم الزوايا في المثلث وكان وترها
الضلع الاطول بشكل يط من الاولى والتقدير خلافه هف ولما كانت معرفة مساحة
المثلث متفرعة على معرفة موقع العمود من اضلاعه اراد ان يبين ما لا بد منه في موقع العمود
مرجعان الى القاعدة كنسبة الفضل بين مسقط الحجر الى الفضل بين الاقصرين ولنفرض

المثلث

نسبة ذلك الحاصل عليها ... (marginal note, partly legible)

المثلث ا ب ج والعمود ا د والضلع الاقصر ا ب والاطول ا ج والقاعدة ب ج فنقول مسقط
الحجر الذي يلي الضلع الاصغر يجب ان يكون اصغر من الاخر فلان مربع الضلع الاقصر مساو
لمربع العمود ولمربع مسقط حجره بشكل العروس ومربع الاعظم مساو لمربع العمود ولمربع
مسقط حجره فاذا القي من كل منهما مربع العمود المشترك كان الباقي من مربع الضلع الاقصر
اصغر من الباقي من مربع الضلع الاطول اعني مربع مسقط الحجر الاعظم فحينئذ الاول اعني
مسقط الحجر الاصغر اصغر من جذر الثاني اعني مسقط الحجر الاعظم فاذن ب د اقصر من د ج
ونفصل من د ج د ه مثل ب د فيكون ه ج الفضل بين مسقط الحجرين والقاعدة منقسمة
ب ج ه ب اعني ضعف مسقط الحجر الاصغر والفضل بين المسقطين ثم نصل ا ه ونبين
بشكل د من الاولى ان ا ه مساو لا ب ونفصل من ا ج اعني اطول الاقصرين اذ مثل ا ب
الاقصر ز ج هو الفضل بين الاقصرين ونخرج ج ا اد نفصل منه ان مثل ا ب فيكون خط
ان ا ب اه ان متساوية ونعيد المثل وندير على مركز ا بعد ا ب دائرة ن ب ز فيمر
بنقطتي ب ه ز ونصل ونره ز وخطي ن ه ب ز ونقول في مثلثي ن ه ج ب ز ج زاوية
ج مشتركة وزاويتا ن ز ه ز ب ه متساويتان بشكل كا من الثالثة لانهما واقعتان
فيكون زوايا المثلثين متساوية النظير للنظير فيكون نسبة ن ج اعني مجموع الاقصرين الى
ب ج اعني القاعدة كنسبة ه ج اعني الفضل بين المسقطين الى ز ج اعني الفضل بين
الاقصرين بشكل د من السادسة وهو المدعى واذا ثبت النسبة على الوجه المذكور
فنقول اذا ضرب مجموع الاقصرين في الفضل بينهما اعني الاول في الرابع وقسم الحاصل
على القاعدة اعني الثاني خرج الثالث اعني الفضل بين مسقط الحجرين وقد عرفت
ان القاعدة متساوية لضعف مسقط الحجر الاصغر والفضل بين مسقط الحجرين فاذا

فاذا القى الفضل بين المسقطين المعلوم كان الباقي من القاعدة مساويا لضعف
مسقط الحجر الاصغر فاذا اخذ نصفه يكون مسقط الحجر الاصغر وان القى هذا النصف من
القاعدة بقى مسقط الحجر الاعظم اذ القاعدة مساوية لهما واذا استخرجت مسقط الحجرين
عرفت موقع العمود من القاعدة فانه مسقط لاسيما الى الزاوية المقابلة للقاعدة
فهو العمود ومعلوم ان مربعي كل واحد من الاقصرين مساو لمربع مسقط الحجر من مربعه
كان الباقي مربع للعمود فاذا اخذ جذره كان الحاصل هو العمود واذا عرفت العمود عرفت
مساحة المثلث فاضربه اى العمود في نصف القاعدة يحصل المساحة على ما بيناها
في مساحة المثلث مطلقا الطريق الثاني في استخراج العمود بعمل البركار وذلك بان يجعل راس
الزاوية مركزا ترسم ببعد احد الضلعين دائرة وننصف الوتر الواقع في تلك الدائرة
فهو موقع العمود فليكن المثلث ا ب ج و ا ب اطول من ا ج ونرسم على ا ببعد ا ب قوس ب د
ونخرج ب ج الى د وننصف ب د على ه ونصل ا ه فهو العمود لما تبين اقليدس في الثالثة
من ثالثة الاصول ان الخط الخارج من مركز دائرة اذا نصف وترا فهو العمود على ذلك
الوتر فثبت المطلوب ومن طرق مساحة المثلث اذا كان متساوي الاضلاع من غير حاجة
الى استخراج موقع العمود ان تأخذ اى ضلع شئت من اضلاعه لكونها متساوية
وتضربه في نفسه حتى يحصل مربع الضلع ثم تاخذ مربع هذا المربع الضلع فتضربه في ثلثة
يحصل مربع مساحة هذه المثلث وعلى هذا فالحاصل من ضرب مربع ربع مربع احدها في
احد اضلاعه في ثلثة ابدا اى في جميع الصور هو مربع مساحة المثلث فجذر الحاصل
من الضرب جواب عن مساحة المثلث مثلا نفرض كل واحد من اضلاع المثلث ستة
فنضرب الستة في نفسها يحصل ستة وثلثون وهو مربع الضلع فناخذ ربعه وهو تسعة

فنضربها

وادا يريد مساحة المثلث

فنضربها في نفسها يحصل احد وثمانون هو مربع ربع مربع احد الاضلاع فنضربه في ثلثة
يحصل مائتان وثلثة واربعون وهو مربع مساحة المثلث فاخذ جذره فيكون خمسة عشر جزءا
وثمانية عشر جزءا احد وثلثون هي واحد وهو المساحة تقريبا لان المربع هنا اصم
وبرهانه يتوقف على مقدمة وهي ان نسبة مربع نصف الضلع في المثلث المتساوي
الاضلاع الى مربع العمود كنسبة الواحد الى ثلثة ولنفرض لبيانها المثلث المتساوي
الاضلاع ا ب ج وننزل من نقطة ا عمود ا د على ب ج فيقع على منتصفها كما اشرنا سابقا
البرهان ويكون ا ب اعني ضلع المثلث بشكل العروس مساويا لمربع ا د العمود ومربع
ب د واعني نصف ا ب لكن مربع نصف ا ب ربع مربع ا ب اعني د بعده واذا كان مربع ب د
ربع مربع ا ب كان الباقي منه اعني ثلثة ارباعه هو مربع العمود اعني ا د فنسبة مربع
نصف ا ب الى مربع العمود كنسبة الربع الى ثلثة ارباع اعني نسبة الواحد الى ثلثة
وهو المطلوب اذا ثبت هذا فنقول اذا ضربنا مربع نصف الضلع في نفسه مرة وفي المربع
العمود اخرى حصل من الاول ربع مربع نصف الضلع ومن الثاني مربع مساحة
المثلث اذ مساحة المثلث مضروب نصف الضلع في العمود هو مربع مساحة
المثلث كما لا يخفى على الفطن فيكون بشكل ح من السابعة نسبة مربع نصف الضلع
الى مربع المساحة كنسبة مربع نصف الضلع الى مربع العمود لكن مربع نصف الضلع
مساو لربع مربع الضلع بالمقدمة السابقة وقد بينا في المقدمة انهم ان نسبة
ربع مربع ضلع المثلث الى مربع العمود كنسبة الواحد الى ثلثة فيتشكل ما من الخامسة
نسبة مربع مربع نصف الضلع اعني مربع ربع مربع الضلع الى مربع المساحة كنسبة
الواحد الى ثلثة فاذا ضربنا الطرف المعلوم وهو مربع ربع مربع الضلع في الطرف الآخر

اعني ثلثة يكون الحاصل مربع المساحة اذ الحاجة الى القسمة هنا لان المقسوم عليه
واحد فاذا اخذنا جذر مربع المساحة كان الحاصل المساحة وذلك ما اوردناه
واما المربع وهو المتساوي الاضلاع القائم الزوايا ان اردت مساحته فاضرب
احد اضلاعه في نفسه فالحاصل هو المساحة فلو كان كل واحد من اضلاعه عشرة فضرب
العشرة في العشرة يحصل مائة هي مساحته واما المستطيل وهو المتوازي الاضلاع
القائم الزوايا فمساحته مضروب احد اضلاعه في مجاوره اى مضروب طوله في عرضه
فلو كان كل واحد من ضلعيه الطويلين عشرين وكل واحد من ضلعيه العرضيين خمسة
عشر كان مساحته مضروب عشرين في خمسة عشر اعني ثلثمائة وقد اثبتنا البرهان على
انا اذا ضربنا احد ضلعي السطح المتوازي الاضلاع في الآخر المجاور له كان حاصل الضرب
مساويا بالعدد لامثال مربع الخط الموضوع في السطح المذكور اعني مساحته وهو شامل
للمربع والمستطيل وقد يخص المربع بان مربع نصف قطره يساوي مساحته بشكل
العروس واما المعين وهو المتساوي الاضلاع غير قائم الزوايا كما يتوهم ولم قطران
يخرجان من احدى زاويتيه المتقابلتين الى الاخرى ويتقاطعان على نقطة في وسطه
ويقسمانه باربع مثلثات فمساحته مضروب نصف احد قطريه المتقاطعين
في كل الآخر فلو كان كل واحد من اضلاعه عشرة واحد قطريه اثنا عشر والآخر
ستة عشر فمضروب نصف احد قطريه في كل الآخر وستة وتسعون هي مساحته
ولنفرض لبيانه ا ب ج د المعين ونصل قطري ا ج ب د متقاطعين على منتصفهما
وهو نقطة ه على زوايا قوائم فينقسم المعين باربع مثلثات متساوية الاضلاع
النظائر قوائم الزوايا ثم نقول انا ضربنا ب ه اعني نصف احد القطرين في ا ج اعني

نصف

نصف القطر الآخر حصل لنا فلنا مثلثا ب ج ه و ا ج ه فضروب ب ه اعني نصف احد
القطرين في نصف القطر في نصف القطر الآخر يساوي المثلثات الاربعة اعني سطح
المعين لكن مضروب ب ه في نصف القطر الآخر يساوي مضروبه في القطر الآخر لنشكل ا
من الثانية فقد يحسب انه مضروب نصف احد قطري المعين في كل القطر الآخر يساوي
مساحة المعين وهو المط ثمه وقد ظهر عما ذكرنا ان كل ضلع من اضلاعه الاربعة وتر
لمثلث قائم الزاوية ضلعاها المحيطان بها نصفا قطريه فيكون بشكل العروس مربعا
نصفي قطريه مساويين لمربع كل ضلع فاذا اخذ جذره حصل كل ضلع من اضلاعه واذا
اسقط مربع نصف احد القطرين من مربع الضلع بقي مربع نصف القطر الآخر فاذا
اخذ جذره خرج نصف القطر الآخر ولو ضعفت بلغ القطر الآخر كما لا يخفى وباقي
ذوات الاربعة الاضلاع من الشبيه بالمعين وغيره تقسم مثلث اخراج القطر من
احدى زواياه الى مقابلتها مثلثين ويمسح كل من المثلثين على ما مر في مساحة
المثلث ثم تجمع مساحتهما فمجموع المساحتين مساحة المجموع وبرهانه يعلم مما سبق
ولبعضها كالشبيه بالمعين وذي الزنقة والزنقتان طرق خاصة لا يسعها هذه
الرسالة المختصرة فان محلها المطولات ونحن نذكر بعضها كمساحة الشبيه بالمعين
وهي متوقفة على بيان موقع العمود من زواياه الاربعة وهي منفرجتان وحادتان
وقد ثبت ان العمود المخرج من احد زاويتيه المنفرجتين يقع داخل الشكل وان العمود
الخارج من احدى زاويتيه الحادتين يقع خارج الشكل فنقول مساحة الشبيه
بالمعين مضروب عموده المخرج من زاويته المنفرجة في قاعدته ولنفرض لبيانه الشبيه
بالمعين ا ب ج د ونخرج من زاويته المنفرجة عمود ه على ا ب فيقع داخل الشكل

ويزيد المنفرجة الفيّة عمود ب ع على ح فيقع الفيّة داخل الشكل كما اشرنا اليه سابقا فينقسم شبيه المعيّن سطح ه ك المتوازي الاضلاع القائم الزوايا بمثلثين اه ع ب د المتساويين القائم الزاوية اما ان السطح متوازي الاضلاع قائم الزوايا فلان ثلاثين زاويتين ه د قائمتان بالعمل وخطا ب ه ع د متساويان متوازيان بالفرض ليكون زاويتان ب مساويتين لقائمتين بشكل كط من الاولى لكن زاوية قائمة فزاوية ب ايضا قائمة بشكل له من الاولى فيثبت الاول واما تساوي المثلثين فلان ضلع ع ه من مثلث ع ه ا مثل د ب ح بشكل له من الاولى وه ر مساويا لزح لانهما الباقيان من اب ع ح المتساويين بعد اسقاط ه ب ع ر المتساويين بينهما وزاويتا ر قائمتان فبشكل د من الاولى ثبت تساوي المثلثين وهو الثاني واذا ثبت ان الشبيه المذكور ينقسم سطح ه د الى القائم الزوايا وبمثلثي اه ع ب د ح المتساويين وقد علم سابقا ان ضرب ع ه العمود في ه ب مساحة سطح ه د وضربه في ا ب ضعف مثلث ا ه ع اعني مثلثي اه ع ب د ح ضرب ع ه العمود في مجموع اب اعني القاعدة يساوي سطح ه ر في مثلثي اه د ب ح اعني السطح الشبيه بالمعين وذلك ما اوردناه واما كثير الاضلاع من السطوح فمنه ما هو ذو الاضلاع ومنه ما هو من ذي الاضلاع كالمسدس والمثمن وما علا من اقسام زوج الاضلاع مساحته ان تضرب نصف قطره في نصف مجموعها اي مجموع عدد الاضلاع المنتهي زوجها نصف فالحاصل من الضرب جواب من مساحته فلو كان مسدسا كل واحد من اضلاعه عشرة وقطره ستة عشر مثلا ضرب نصف القطر وهو ثمانية في نصف مجموع الاضلاع وهو ثلثون بلغ مائتان واربعين

هو مساحة هذا المسدس وقس عليه غيره من كثير الاضلاع اذا كانت زوجا وقطره الخط المستقيم الواصل بين منتصفي متقابلين وما علاها انقسم مثلثات ونحو ونتيجه الكل ولبعضها طرق كذوات الاربعة اي منتصفي الضلعين المتقابلين منه والبرهان على المطلب يتوقف على بيان عمل اعظم دائرة يقع في المسدس ونحوه ويمكن عمل دائرة عليه وقد بين اقليدس في المقالة الرابعة انه يمكن عمل دائرة في المسدس ونحوه ويمكن عمل دائرة عليه واراد بالدائرة في الشكل الدائرة الحاطة به وقد برهن ايضا ان الدائرة الحاطة بالمسدس ونحوه تماس اوساط اضلاع الشكل والدائرة المحيطة به تماس زوايا الشكل اذا عرفت هذا فنقول كل شكل يقع في دائرة اذا خرج من مركزها الى زوايا الشكل خطوط متساوية فان الشكل ينقسم بها الى مثلثات متساوية قواعدها اضلاع الشكل واعمدتها الخطوط الخارجة من المركز الى منتصف الاضلاع وهي بعينها انصاف اقطار الدائرة الداخلة فاذا مسح كل مثلث على انفراده وجمع المساحات كانت مساحة الشكل لكن مساحة كل واحد من المثلثات مساوية لمضروب نصف قطر الدائرة الداخلة في كل واحد من انصاف الاضلاع اعني في مجموع الانصاف بل في نصف جميع الاضلاع ولنفرض المسدس في دائرة اب ح ونصل طه ه ب ب ح وهكذا فينقسم بمثلثات متساوية لان اضلاع ه ط ه ح ط في مثلث ط ح متساوية لاضلاع ح ه ه ب ح ب في مثلث ه ح ب النظير للنظير فبشكل ح من الاولى المثلثان متساويان وهذا الوجه تبين تساوي المثلثات الباقية ثم نخرج اعمدة ه ه ه ع وهكذا فيقع على منتصف الاضلاع بشكل ح من الاولى ويكون جميع الاعمدة متساوية بشكل ع من الاولى ويكون جميع الاعمدة متساوية بشكل ح و كل منها نصف قطر الدائرة الداخلة كما علم في المقالة الرابعة ومساحة كل من المثلثات كما علم مضروب احد تلك الاعمدة في نصف احد الاضلاع فيكون مساحة

جميع المثلثات مساوية لمضروبات احد تلك الاعمدة في كل واحد من نصف الاضلاع اعني مضروب نصف قطر الداخلة في مجموع انصاف الاضلاع اعني في نصف مجموع الاضلاع و ذلك ما اوردناه وللمسدس المتساوي الاضلاع والزوايا طريق اخر وهو ان تضرب ثلثة ارباع قطر التي يحيط بالمسدس في ونزدادته المسدس يحصل مساحة المسدس ولنفرض لبيانه مسدس اب ح ع ه د ونرسم دائرة يحيط به ومع مركزه ح ونصل ا ح ه ا ح ع ه ونخرج ا ح الى ط وظاهر ان ا ح ح ا ه المثلثة متساوية وكذلك ا ع ح ه ع ح ضلع المسدس كنصف قطر الدائرة بالخامس عشر من الرابعة فمثلثان اب ح ح ا ه ح ه ح ع ه المستقيمة متساوية فيكون لذلك مثلث ا ح ه نصف المسدس ويتساوي ا ح ه ر ا ه ونبين ط ه ط دائرة اط يكون اط عمود مثلث ا ح وهذا العمود ثلثة ارباع القطر بشكل يا من الثالثة عشر وظاهر ان الحاصل من ضرب عمود اط في ضلع ح ه ضعف مساحة مثلث ا ح ه اعني مساحة المسدس وذلك ما اوردناه وللمخمس المتساوي الاضلاع والزوايا طريق اخر وهو ان يوصل بين راسي ضلعيه المجاورين بخط ويقسم ذلك الخط ستة اقسام ويضرب خمسة اقسام منها في ثلثة ارباع قطر الدائرة المحيطة به يحصل مساحته وذلك لما بينه اقليدس في شكل ر من الثالثة عشر ان سطح ثلثة ارباع قطر الدائرة في خمسة اسداس وتر الزاوية مخمسها كسطح مخمسها

الفصل الثاني في مساحة بقية السطوح اما القائمة وقد عرفتها اذا اردت مساحتها فطبق خيطا او نحوه من الاجسام اللينة ينطبق عليه بعد ذلك الجسم اللين كخط مستقيم وبعد طوله فيحصل العلم بقدر طول ذلك المحيط ويكن تطبيقه على القطر ايضا فيعرف قدر الخيط اذا عرفت النسبة بينهما فاضرب نصف قطرها المعلوم لك باحد الوجوه الاربعة في نصفه اي نصف المحيط المعلوم لك بتطبيق الخيط فيحصل مساحته

اوالق من حاصل الضرب وهو ربع قطرها سبعه ونصف سبع فالباقي بعد ذلك مساحة الدائرة ففي المثال المفروض باخذ ربع القطر وهو مائة وستة وتسعون والق سبعه وهو اثنان واربعون يبقى مائة واربعة وخمسون هي المساحة وبرهانه يتوقف على بيان ان مضروب القطر في المحيط اربعة امثال مساحة محيط الدائرة لان مضروب القطر في المحيط مساو لمضروبات كل من جزئي القطر في كل من جزئي المحيط بحكم الضرب فيكون المضروب المذكور مساويا لمجموع مضروب النصف الاول من القطر في النصف الاول من المحيط وفي النصف الثاني منه ومضروب النصف الثاني من القطر والنصف الاول من المحيط وفي النصف الثاني منه لكن المضروبات الاربعة متساوية لكون ضلعي كل منها متساويين لضلع الاخر فكل منها مساو لمساحة الدائرة لما عرفت مساحة الدائرة تساوي مضروب نصف القطر في نصف المحيط فيكون المضروبات الاربعة اعني مضروب القطر في المحيط مساوية لاربعة امثال المساحة واذا المطلب اذا عرفت هذا فنقول نسبة مساحة الدائرة الى مربع قطرها كنسبة احد عشر الى اربعة عشر لانه اذا ضرب القطر في المحيط حصل اربعة امثال مساحة الدائرة مما بيناه واذا ضربنا القطر حصل مربع القطر فيكون لشكل به من السابعة نسبة المحيط الى القطر كنسبة اربعة امثال المساحة الى مربع القطر لكن نسبة المحيط الى القطر كنسبة اثني وعشرين الى سبعة كما يجيء فهي كنسبة اربعة واربعين الى اربعة عشر اذ نسبة الاضعاف كنسبة الاجزاء فبشكل با من الخامسة نسبة اربعة امثال المساحة الى مربع القطر كنسبة اربعة واربعين اعني احد عشر الى اربعة عشر لان نسبة الاجزاء كنسبة الاضعاف واذا كانت نسبة المساحة الى مربع القطر كنسبة احد عشر الى اربعة عشر بقول لا شك ان اربعة عشر زائدة على احد عشر بسبع نفسها ونصف سبعها فيكون مربع

القطر اليقين انه على المساحة بسبع سبعه ونصف سبعه فاذا القينا من مربع القطر
سبعه ونصف سبعه كان الباقي مساويا لمساحة الدائرة وذلك ما اوردناه او اضرب
مربع القطر المعلوم لك في احد عشر واقسم الحاصل من الضرب على اربعة عشر فالخارج فهو مساحة
الدائرة ففي مثال المذكور المفروض باخذ مربع القطر وهو مائة وستة وتسعين ونضربه
في احد عشر ويبلغ الفين ومائة وستة وخمسين فاذا قسم الحاصل على اربعة عشر خرج
مائة واربعة وخمسون وهو مساحة الدائرة وبرهانه ان نسبة مساحة الدائرة الواحد
الى مربع القطر كنسبة احد عشر الى اربعة عشر على ما بيناه سابقا فيكون بشكل يط من
السابعة مضروب مساحة الدائرة الواحدة في اربعة عشر اعني اربعة عشر مثلا لمساحة
الدائرة الواحد مساويا لمضروب مربع القطر في احد عشر مربعا من مربعات القطر
اعني اربعة عشر مثلا لمساحة الدائرة الواحدة فاذا قسمنا اربعة عشر دائرة خرجت دائرة
واحدة وهي المساحة وذلك ما اوردناه وان جهلت المحيط واردت استعلامه
ليخرج مساحة الدائرة ضربت القطر المعلوم لك في ثلثة وسبع واذا ضربته في ذلك
حصل ذلك المحيط المجهول فلو كان قطر الدائرة اربعة عشر مثلا وفرضنا مجهولية المحيط
ضربت الاربعة عشر في ثلثة وسبع يحصل اربعة واربعين وهو المحيط المجهول وبرهانه
ان نسبة القطر الى المحيط كنسبة واحد الى ثلثة وسبع فاذا ضربنا القطر في ثلثة وسبع
كان حاصل الضرب هو المحيط المجهول فان العدد اذا قسم على واحد كان ذلك العدد
بعينه هو الخارج وهو المطلوب واعلم ان كون نسبة القطر الى المحيط كنسبة الواحد الى ثلثة
وسبع ليس بحقيقيها اذ النسبة انما يكون بين الاشياء المتفقة في النوع والخط المستقيم
يخالف بالنوع الخط المستدير فالنسبة بينهما تقريبية وقد بين ارشميدس في مقالته

ان محيط

ان محيط الدائرة انقص من ثلثة امثال القطر وسبعه وازيد من ثلثة امثاله بكسر نسبته
الى القطر نسبة عشرة الى احد وسبعين من القطر الا ان المهندسين اخذوا ذلك الكسر التسع
تقريبا وحكموا بتلك النسبة ارادوا ان يصنعوا تلك النسبة بين صحيحين فضربوا مخرج الكسر
اعني سبعة في المنسوبين حصل من الاول سبعة ومن الثاني اثنان وعشرون فصارا على نسبة
ثلثة وسبع بشكل يج من السابعة فقالوا ان نسبة القطر الى المحيط كنسبة السبعة الى اثنين
وعشرين وعليه فوا براهينهم في مساحات الدوائر او جهلت القطر وعلمت المحيط واردت
استعلام القطر ليخرج المساحة قسمت المحيط عليه اي على ثلثة وسبع واذا قسمته عليه خرج
القطر فلو كان محيط الدائرة اربعة واربعون مثلا وفرضنا مجهولية القطر قسمت الاربعة
والاربعين على ثلثة وسبع خرج اربعة عشر وهو القطر المجهول فاذا اردت مساحة الدائرة فعل
ما عرفت سابقا والبرهان على هذا معلوم مما سبق واما قطاعاها وقطعتها
بيانه ان كل قوس من محيط الدائرة اذا اخرج من طرفيها خط الى مركز الدائرة فاما
ان يتصل الخطان خطا واحدا او يتقاطعان فان اتصلا خطا واحدا كان ذلك الخط قطر الدائرة
وينقسم به الدائرة بنصفين ويسمى الشكلان الحادثان نصفي الدائرة ولا يسميان
بالقطاع فان تقاطع الخطان المذكوران انقسم الدائرة بهما بشكلين مختلفين يسمى
كل منهما القطاع احدهما اعظم من نصف الدائرة ومحيطه ايضا اصغر من نصف محيط الدائرة
ولنفرض لبيان ذلك الدائرة ا ب ج د والقوس ا ط ب والمركز ه ونصل ا ه ب ه فينقسم
الدائرة بقطاعي ا د ج ب ه ا ط ب ه فنقول اذا اوصلنا وتر ا ب انفصلت الدائرة الى قطعتين
ا د ج ب ا ط ب المختلفتين ويقع المركز اعني ه في احد القطعتين اعني قطعة ا د ج دون الاخرى
والقطاع الذي يقع المركز في قطعته كقطاع ا د ب ه اعظم من نصف الدائرة والقطاع

الذي يقع المركز خارجا من قطعته كقطاع ا ب ه ا ج ب د اصغر من نصف الدائرة بين
لانا اذا اخرجنا نصف قطر ب ه الى ان يقطع المحيط على ط كان قطعه ط د ب نصف الدائرة
لان القطر منصفها و ا ب ه زائد عليه بقطاع ط ا ه هو اعظم من نصف الدائرة و
محيطه ايضا وقطعة ط ا ج ب نصف الدائرة ايضا وقطاع ا ه ب ناقص منه بقطاع
ا ط ه فهو اصغر من نصف الدائرة وكذا محيطه معرفة ان القوس نصف الدائرة او قطاع
اصغر او اعظم قطريهما ان ينظر الى نصف قطر الدائرة اعني الخط الواصل بين طرف القوس
ومركز دائرتها وينسبه الى تلك القوس فان كانت اصغر من نسبة القطر الى المحيط اعني نسبة
واحد الى ثلثة وسبع فهو القطاع الاصغر وان كانت الاعظم فهو القطاع الاعظم
وان كانت مساوية فنصف دائرة لا قطاع والبرهان على ذلك انا قد بينا ان نسبة
القطر الى المحيط نسبة واحد الى ثلثة وسبع فيكون نسبة نصف القطر الى نصف المحيط
ايضا تلك النسبة لان نسبة الاجزاء كنسبة الاضعاف فاذا فرضنا ان نسبة القطر
الى محيط الشكل المفروض تلك النسبة يكون بشكل ط من الخامسة محيط الشكل
مساويا لنصف محيط الدائرة فيكون الشكل نصف دائرة اذ المراد بنصف الدائرة
شكل محيط به نصف من المحيط وخط يخرج من طرفيه مارا بالمركز فقد ثبت المدعى
الثالث وان فرضنا ان نسبة نصف القطر الى محيط الشكل اصغر من نسبة واحد الى
ثلثة وسبع يكون محيط الشكل اعظم من نصف الدائرة اذ لو كان مساويا له لكانت
نسبة نصف القطر اليه كنسبة واحد الى ثلثة وسبع بشكل ز من الخامسة ولو كان اصغر
منه لكان نسبة نصف القطر اليه كنسبة ~~واحد الى ثلثة~~ اعظم من النسبة المذكورة بشكل ح
من الخامسة هف واذا كان المحيط اعظم من نصف الدائرة كان قطاعا اعظم مما سبق

وهو المدعى

وهو المدعى واما الثاني وان فرضنا ان نسبة نصف القطر الى محيط الشكل اعظم
من النسبة المذكورة كان محيط الشكل اصغر من نصف الدائرة اذ لو كان نصفها كانت النسبة
مساوية للنسبة المذكورة لشكل ز من الخامسة ولو كان اعظم من نصف الدائرة لكانت النسبة
اصغر بشكل ح من الخامسة واذا كان المحيط اصغر من نصف الدائرة كان قطاعا اصغر ايضا
وهو المدعى الاول واذا اردت مساحة القطاعين فاضرب نصف القطر الذي هو احد
الخطين المتصلين على مركز الدائرة في نصف تلك القوس فما حصل هو المساحة مثلا لو كان
القطاع اكبر من نصف الدائرة وقوسه ثمانية وعشرون وكل واحد من الخطين سبعة فاضرب
السبعة في نصف القوس وهو اربعة عشر يحصل ثمانية وتسعون وهي مساحة القطاع
الاكبر ولو كان القطاع الاصغر من نصف الدائرة وقوسه اثنى عشر وكل واحد خطيه السبعة
سبعة فاضرب السبعة في نصف القوس وهو ستة يحصل اثنى واربعون هو مساحة
القطاع الاصغر والبرهان على هذا مذكور في اخر الشكل الاول من مقالة ارشميدس في
مساحة الدائرة حيث قال وعلم ان من ذلك ايضا ان سطح نصف القطر في نصف قطعة
من المحيط يكون مساويا للقطاع والذي يحيط به تلك القطعة من الخطين الخارجين من المركز
الى طرف القطعة واما قطعتاها اي قطعتا الدائرة الصغرى والكبرى فان اردت مساحتها
فحصل مركزها اولا اي مركز القطعتين وطريق وجدان مركزي القطعتين قد بينه اقليدس في شكل
من الثالثة ويمكن بيانه بوجه اخر اسهل واخصر في العمل فلنفرض القطعة ا ج ب ولنعين على
محيطها نقطتين ج ب ونصل خطي ا ج ب ج على د ل ونخرج منهما عمودي د ك ل ج حتى يلتقيا
على ج هو المركز وذلك لان عمودي د ك ل ج لما نصفها الوترين مرا بالمركز باستبانة ا
من الثالثة فنقطة التقاطع هي المركز وهو المط وبعد ان حصلت المركز فصل بين مركز وكل

وقع خارج الشكل كما عرفت فاذا اردت مساحتها فصل بين طرفيها خطا مستقيما
هو وترهما فيحصل بسبب هذا الوتر قطعتان مختلفتان على قاعدة واحد من الوتر المفروض
في جهة واحدة فامسح القطعة العظمى بانفرادها والقطعة الصغرى بانفرادها ايضا وانقص
مساحة القطعة الصغرى من مساحة القطعة الكبرى التي احد جزئيها الهلالي والنعلي و
الجزء الاخر القطعة الصغرى يبقى مساحة الهلالي والنعلي فانهما التفاضل بين القطعتين
وبرهانه يعلم مما سبق واما مساحة الاهليلجي والشلجمي فاقسمها قطعتين وامسح كل منهما
بما عرفت مجموع مساحتها هو مساحة المجموع وهذا الوجه يعم جميع السطوح التي يمكن قطعها
الى شكلين او اشكال كالمستطيل والمدرج وغيرهما فانك تمسح كل واحد منهما على انفراد
وتجمع المساحات فهي مساحة ذلك الشكل هذا الكر في السطوح المستوية اما المستديرة فذكر
منها ما عل في تحصيل مساحته اراد ان يشير اليه فقال واما مساحة سطح الكرة فاضرب
قطرها المعلوم لك اما المعلومة الدائرة العظيمة فيها فانك قد عرفت ان نسبة المحيط
الدائرة الى قطرها كنسبة ثلثة وسبع الى الواحد واما الوجه الاخر فيذكر بيانه وجها قريبا
وهو ان يوضع احد رجلي الفرجار على نقطة من الكرة وترسم عليها باي بعد اتفق محيط دائرة
ونصفه بهذا الفتح في السطح المستوي على خط مستقيم ويمسح ما بين رجليه ونقسم محيط
الدائرة بسبعة اقسام متساوية بالفرجار ونحصل مقداره هذا الفتح الثاني ايضا وننقص
مربعه من مربع المقدار الاول وناخذ جذر الباقي ونقسم عليه مقدار المربع الاول فما خرج
فهو قطر الدائرة وبرهانه ان ما بين رجلي الفرجار في الفتح الاول هو مقدار بعد قطب
الدائرة المرسومة على محيطها ونسمه المحفوظ والفتح الثاني انما هو نصف قطر تلك
الدائرة لانه وتر سدسها وهو يساوي نصف القطر بشكل يه من الرابعة فاذا اخرجنا

نصف قطر

من قطب هذه الدائرة عمودا على سطحها كان واقعا على مركزها مارا بمركز الكرة لما بين في
اولى اكر ثاوذوسيوس فيحصل من هذا العمود ومن نصف قطر الدائرة ومن المحفوظ مثلث زاويته
التي عند المركز قائمة وترها المحفوظ وبشكل العروس مربع هذا الوتر يساوي مجموع مربع
نصف القطر ومربع المذكور فاذا نقصنا مربع نصف القطر عن مربع المحفوظ يبقى مربع العمود
وقد قطع قطر الكرة قطر الدائرة المذكورة على مركزها فبشكل له من الثالثة سطح العمود المذكور
فيما بقي منه الى تمام قطر الكرة يساوي مربع نصف قطر الدائرة المذكورة فاذا قسم مربع نصف
القطر على العمود المذكور خرج تمام ذلك العمود الى القطر وظ ان مربع العمود اذا قسم على العمود
يخرج العمود نفسه والمجموع مربع العمود ومربع نصف القطر اعني مربع المحفوظ على العمود يخرج
القطر وهو المط واذا حصلت قطرها واردت مساحتها فاضربه في محيط عظيمتها اي اعظم
دائرة يقع فيها وهي المارة بمركز الكرة قاطعة لها على نصفين فالحاصل من الضرب هو المساحة
مثاله كرة قطرها سبعة ومحيط عظيمتها اثنان وعشرون فاضرب السبعة في الاثنين والعشرين
مائة واربعة وخمسين هي مساحة سطح الكرة وبرهانه ان ارشميدس بين ان بسيط
كل كرة يساوي اربعة امثال اعظم دائرة يقع فيها ومضروب القطر في المحيط ايضا اربعة
امثال الدائرة لان مساحة الدائرة يساوي مضروب نصف قطرها في نصف محيطها كما
بيناه سابقا فيكون مضروبات نصفي القطر في نصفي المحيط اعني مضروب القطر في المحيط
كما تقرر في ضرب المركبات مساويا لاربعة امثال الدائرة بل لبسيط الكرة وهو المط او ربع مثل
الكرة اضرب مربع قطرها في اربعة فلو كان القطر سبعة كان مربعه تسعة واربعين فاضربه في
اربعة يحصل مائة وستة وتسعون وانقص من الحاصل المذكور سبعة ونصف سبعه
وهو هنا اثنان واربعون يبقى مائة واربعة وخمسون هو مساحة بسيط الكرة وبرهانه

رق بين المحيط بخطين مستقيمين ز كانهما قطاعين اصغر ويكون من القطعة الصغرى
واكبر ويكون من الكبرى ليحصل مثلث احد اضلاعه عند ر القطعة والاخران الخطان الخارجان
من المركز الى طرفي المحيط ثم امسح كل واحد من القطاعين والمثلثين على ما عرفت سابقا
ثم ان اردت مساحة القطعة الصغرى فانقص اى المثلث الممسوح من القطاع الاصغر
الممسوح ليبقى مساحة القطعة الصغرى من الدائرة او زده اى المثلث الممسوح على الاعظم
ليحصل مساحة القطعة الكبرى العظمى فلو كان محيط القطعة العظمى اثنى وعشرين وقطر
الدائرة عشرة ووترها ثمانية وسهمها اثنين ثمانية وصلت بين المركز وطرفي المحيط
بخطين مستقيمين كل منهما خمسة نصف قطرها فحصل قطاع اكبر ثم ضربت الخمسة في
نصف المحيط وهو احد عشر يحصل خمسة وخمسون هي مساحة القطاع الاعظم على ما مر
ثم بسط الى الفضل بين السهم ونصف القطر فاذا هو ثلثة لان السهم ثمانية والقطر عشرة
فتضربها في نصف الوتر اعني اربعة يحصل اثنى عشر هي مساحة المثلث فزدها على ما حفظته
اولا وهو خمسة وخمسون مساحة القطاع الاكبر يصير المجموع سبعة وستين هي مساحة القطعة
العظمى ولو كان محيط القطعة الصغرى ستة وسبعين ووترها ثمانية وسهمها اثنين و
قطر الدائرة عشرة على ما قلنا سابقا حصل قطاع اصغر ثم تضرب نصف القطر في نصف
المحيط لكن ثلثة وعشرين وسبعا ونصف سبع فاحفظه ثم اضرب الفضل بين نصف القطر
والسهم وهو ثلثة في نصف الوتر يكن اثنى عشر هي مساحة المثلث وانقصها من المحفوظ
اولا يبقى احد عشر وسبع ونصف سبع هي مساحة القطعة الصغرى وبرهانه
ان يفرض الدائرة ا ب ج د ويفصل وتر ا ب وقطر ا ب ه مقاطعا للوتر على ط فينقسم
الدائرة الى قطعة د ا ب الصغرى د ج ب العظمى ولنفرض المركز ه ونصل ه د ه ب ونقول

ونقول القطعة العظمى وهي د ج ب تنقسم بقطاع ه ج ب ه ومثلث د ه ب فينقسم بقطاع د ا ب
ومثلث د ه ب و ه ط الذي هو الفضل بين ه ط و ه ا اعني بين السهم ونصف القطر عمود على د ب
لما لا تعريف السهم عليه فيلزم ان يكون الفضل بين نصف القطر والسهم عمود مثلث د ه ب
على قاعدة د ب اعني الوتر اذا ثبت هذا فنقول مساحة قطاع د ب ه هي مضروب نصف قطر الدائرة
المفروضة في نصف المحيط قطاع اعني نصف محيط القوس المذكور كما بيناه سابقا هي مضروب
عمود في نصف قاعدته اعني مضروب الفضل بين نصف هذا القطر والسهم في نصف الوتر
فاذا جمع مساحة القطاع الاعظم كان المجموع مساحة القطعة العظمى المطلوبة مساحتها واما البرهان
على مساحة القطعة الصغرى اعني د ا ب فهو انا اذا ادخلنا البعض المركز وبين طرفي وتر قوس
د ا ب يبقى د ه ب حصل قطاع د ا ب ه المنقسم بالقطعة الصغرى ومثلث د ه ب ومساحة
مثلث د ه ب على ما تقدم هي مضروب ه ط في نصف د ب اعني مضروب الفضل بين السهم ونصف
القطر في نصف الوتر فاذا ضرب نصف القطر في نصف محيط القوس اعني نصف د ا ب
حصل مساحة القطاع فاذا ضرب الفضل بين نصف القطر والسهم في نصف الوتر حصل
مساحة المثلث واذا القي مساحة المثلث اعني الاول من مساحة القطاع بقي مساحة
الجزء الثاني منه اعني القطعة الصغرى المطلوب مساحتها وذلك ما اوردناه واعلم ان
المصنف لم يتعرض لمساحة نصف الدائرة وكان تراها لوضوحه مساحة الدائرة مضروب نصف قطرها
في نصف محيطها اعلم ان مساحة نصفها هو مضروب ربع القطر في هذا المحيط اى في نصف
محيط الدائرة العظمى وهو معنى قولهم ان مساحة نصف الدائرة مضروب ربع الوتر في جميع محيط
القوس اذ الوتر ههنا يساوي القطر وبرهانه يعلم بما تقدم واما الشكل الهلالي والشكل
النعلي وهما مركبان من قطعتين دائرتين يحدبهما الى جهة واحدة ولو وصل بينهما بوتر

ان ارشميدس بين في شكل لج من مقالته في الكرة ان بسيط كل كرة مساو لاربعة امثال
اعظم دائرة يقع فيها كما عرفت ونسبة اربعة امثال الدائرة اعني مربع قطر الكرة لما بين في
الاكرات قطر الكرة هو قطر اعظم دائرة يقع فيها كنسبة الدائرة الى مربع قطرها لشكل لج من
الخامسة ونسبة الدائرة الى مربع القطر كنسبة احد عشر الى اربعة عشر لما بيناه فبشكل يا من الخامسة
نسبة بسيط الكرة الى اربعة امثال مربع قطر الكرة اعني الى مضروب مربع قطر الكرة في اربعة
كنسبة احد عشر الى اربعة عشر لكن اربعة عشر زائد على احد عشر بسبع نصفها ونصف سبعها
فيكون اربعة امثال مربع القطر الكرة زائدا ايضا على بسيط الكرة بسبعها ونصف سبعها
لما علم من النسبة فاذا القى الى من اربعة الامثال المذكورة بسبعها ونصف سبعها بقي
مساحة بسيط الكرة وهو المطلوب ومساحة سطح قطعتها اى قطعة الكرة تساوي مساحة
دائرة نصف قطرها يساوي خطا واصلا بين قطب القطعة التي اريد مساحتها ومحيط قاعدتها
وهو ما يكون الخطوط الخارجة من قطب القطعة اليه متساوية ويلزم من ذلك
ان يكون مساحتها مضروب احد الخطوط المذكورة في نصف محيط قاعدتها كما عرفت في مساحة
الدائرة فلو فرضنا القطر سبعة فلو فرضنا المحيط اثنى وعشرين فمضروب نصف القطر في نصف
المحيط وهو ثمانية وثلثون ونصف هو مساحة القطعة وبرهانه ما بين ارشميدس
في اول كتاب الكرة ان السطح المستدير القطعة الكرة يساوي بسيط دائرة يكون نصف
قطرها مساويا للخط الواصل بين قطب القطعة والمحيط فاذا استعلم مساحة تلك الدائرة
علمت مساحة القطعة واما سطح الاسطوانة المستدير اعني المقطعة القائمة على المائلة
وقد عرفتها اذا اردت مساحتها فاضرب الخط الواصل بين محيطي قاعدتيها الموازي لذلك
الخط لسهمها الذي هو الخط المستقيم الواصل مركزي القاعدتين في محيط القاعدة الواحدة

من قاعدتيها فالحاصل هو المساحة فلو كان محيط قاعدتيها اثنين وعشرين وقطرها سبعة
وارتفاعها وهو الخط الواصل بين القاعدتين المتوازيتين للسهم ثلثين ضرب الاثنين
والعشرين في الثلثين يحصل ستمائة وستون هي مساحة سطحها وبرهانه ان ارشميدس
في شكل يو من مقالته في الكرة ان السطح الواصل بين قاعدتي الاسطوانة المستديرة القائمة
مساو لبسيط دائرة نصف قطرها وسط في النسبة بين ارتفاع الاسطوانة وبين قطر دائرة
قاعدتها فيكون بشكل من السادسة مضروب الارتفاع في قطر قاعدتها مساويا لمربع
نصف قطر الدائرة المفروضة فيكون اربعة امثال الاول اى يكون مضروب الارتفاع في
اربعة امثال القطر قاعدته مساويا لاربعة امثال الثاني اعني مربع قطر الدائرة المفروضة
اذا ثبت فنقول سطح الاسطوانة مساو للدائرة المفروضة ومربع قطر الدائرة المفروضة
مساو لمضروب الارتفاع في اربعة امثال قطر القاعدة فيكون بشكل د من الخامسة
نسبة سطح الاسطوانة الى مضروب ارتفاعه في اربعة امثال قطر القاعدة كنسبة الدائرة المفروضة
الى مربع قطرها ونسبة الدائرة المفروضة الى مربع قطرها كنسبة احد عشر الى اربعة عشر كما
بينا سابقا فبشكل يا من الخامسة نسبة سطح الاسطوانة الى مضروب ارتفاعها في
اربعة امثال قطر القاعدة كنسبة احد عشر الى اربعة عشر لكن نسبة مضروب ارتفاع الاسطوانة
في محيط قاعدتها الى مضروب ارتفاعها في اربعة امثال قطر القاعدة ايضا كنسبة احد عشر
الى اربعة عشر كما سنبينه قريبا فيكون بشكل ط من الخامسة سطح الاسطوانة مساويا
لمضروب ارتفاعها في محيط قاعدتها اعني المضروب محيط قاعدتها في ارتفاعها وذلك
ما اوردناه وانما قلنا ان نسبة مضروب الارتفاع الاسطوانة في محيط قاعدتها كنسبة
احد عشر الى اربعة عشر لانه قد علم ان نسبة المحيط الواحد الى اربعة امثال القطر

كنسبة اثنين وعشرين الى ثمانية وعشرين بل كنسبة احد عشر الى اربعة عشر فاذا ضرب
ارتفاع الاسطوانة ثانيا فى محيط القاعدة واخرى فى اربعة امثال قطرها يكون لشكل يح
من السابعة نسبة الحاصلين اعنى نسبة مضروب الارتفاع فى محيط القاعدة الى مضروب
الارتفاع فى اربعة امثال قطر القاعدة كنسبة محيط القاعدة الى اربعة امثال قطرها بل
كنسبة احد عشر الى اربعة عشر وهو المط واما سطح المخروط دون قاعدته المستديرة اعنى
المضلع القائم غير المائل اذا اردت مساحته فاضرب الخط المستقيم الواصل بين راسه
اى النقطة الكائنة فى اعلاه وبين محيط قاعدته وهى الدائرة التى يقع سطحه منها الى
النقطة فى نصف محيطها اى محيط القاعدة فلو كان قاعدته اثنين وعشرين والخط المذكور
خمسة وعشرين فاضرب الخمسة وعشرين فى احد عشر يبلغ مائتين وخمسين وسبعين فهى
مساحة سطح هذا المخروط والبرهان عليه مذكور فى شكل طه من كتاب بنى موسى
فى مساحة الاشكال ويمكن بيانه بوجه اخر مبنى على ارشميدس فى الشكل من اولى
كتاب الكرة والاسطوانة من ان السطح المستدير من المخروط القائم مساو للدائرة التى
نصف قطرها وسط فى النسبة بين ضلع المخروط ونصف قطر قاعدته فمربع نصف قطر
تلك الدائرة مساو لسطح ضلع المخروط فى نصف قطر تلك القاعدة بشكل يز من السادسة
ونصف محيط القاعدة ازيد من ثلثة امثال نصف قطرها بسبع نصف القطر فان نسبة
الانصاف كنسبة الاضعاف وبالشكل الاول من السادسة يكون سطح ضلع المخروط
فى نصف محيط القاعدة ازيد من ثلثة امثال سطح ذلك الضلع فى نصف قطر القاعدة
بسبع ذلك السطح اعنى ازيد من ثلثة امثال مربع نصف قطر الدائرة المذكورة بسبع ذلك
المربع واربعة امثال ذلك المربع وهو مربع قطر تلك الدائرة بشكل د من الثانية ازيد

مربعة

ازيد من مساحة الدائرة بسبع ونصف سبع من مربع القطر وهو ستة اسباع مربع نصف
القطر فسطح الضلع فى نصف محيط القاعدة مساو لسطح الدائرة التى نصف قطرها وسط
بين ضلع المخروط ونصف قطر قاعدته اعنى سطح المخروط المستدير القائم واعلم ان
المصنف لم يتعرض لمساحة سطح المخروط المائل ولا السطح المخروط الناقص كما لم يتعرض
لمساحة سطح الاسطوانة المائلة وكان ذلك لكون المساحة منها لا يحصل تحقيقا ومن
ثم لم يتعرض لها القدماء والمتاخرون انما ذكروا لها وجوها تقريبية ولولا خوف الاطالة
لذكرناها وما لم يذكر فى هذا الكتاب من مساحة السطوح لسبعان عليه بما ذكرهنا

الفصل الثالث فى مساحة الاجسام وهى استعلام ما فى الجسم من امثال مكعب
الخط الموضوع للتقدير او ابعاضه على ما عرفت اما الكرة اذا اردت مساحتها فاضرب
نصف القطر المعلوم لك بما قدمناه فى ثلث مساحة سطحها المحيط بها وقد عرفتها فما
حصل فهو مساحة جسم الكرة فلو كان القطر سبعة وسطح بسيطها مائة واربعة وخمسون
فاضرب نصف قطرها وهو ثلثة ونصف فى ثلث مساحة سطحها وهو واحد وخمسون
وثلث يحصل مائة وثمانية وسبعون ونصف هو مساحته وسنذكر برهانه بعد ذلك
او ربع قطر الكرة ثم اضرب المربع ايضا يحصل مكعب القطر والق من مكعب القطر المذكور
سبعه ونصف سبعه والق من الباقى بعد ذلك كله اى سبعه ونصف سبعه فالباقى
بعد الالقاء مرتين هو مساحة جميع الكرة هذا العمل لا يكاد يوافق العمل الاول وقد ذكر
اكثر اهل الحساب مقلدين بعضهم بعضا والتحقيق خلافه اذ بين فى كتاب بنى موسى
فى شكل يه ان مساحة الكرة مضروب نصف القطر فى ثلث السطح المحيط بالكرة وثلث
السطح المحيط بالكرة مثل وثلث الاعظم دائرة تقع فى الكرة لان ارشميدس بين فى شكل له

فى مقالته فى الكرة والاسطوانة ان سطح الكرة اربعة امثال اعظم دائرة يقع فيها فثلث
يكون واحدا وثلثا من الدائرة فاذا ضربنا نصف القطر فى دائرة وثلث حصل مساحة الكرة
لكن مضروب نصف القطر فى دائرة وثلث كمضروب نصف القطر فى نصفى دائرة وثلث اعنى
فى ثلثى دائرة مرتين اذ ضرب الشئ فى الشئ كضربه فى جميع اجزائه ومضروب نصف القطر
فى ثلثى الدائرة مرتين يكون كمضروب ثلثى الدائرة فى نصف القطر مرتين لشكل او من السابعة
ومضروب ثلثى الدائرة فى نصف القطر مرتين كمضروب ثلثى الدائرة فى القطر لما مر قريبا
فيكون مساحة الكرة مثل مضروب ثلثى الدائرة فى القطر ونسبة ثلثى الدائرة الى مربع القطر
اثنين وعشرين الى اثنين واربعين لان نسبة الدائرة الى مربع القطر كنسبة احد عشر الى
اربعة عشر كما بيناه سابقا بل كنسبة ثلثة وثلثين الى اثنين واربعين فيكون نسبة ثلثى
الدائرة الى مربع القطر كنسبة ثلثى ثلثة وثلثين اعنى اثنين وعشرين الى اثنين واربعين فاذا
ضربنا القطر فى مربعه تارة وفى ثلثى الدائرة اخرى كان بشكل يح من السابعة نسبة حاصل الاول
اعنى مكعب القطر الى الحاصل الثانى اعنى مساحة الكرة كنسبة مربع القطر الى ثلثى الدائرة
اعنى كنسبة اثنين واربعين الى اثنين وعشرين اذا عرفت هذا فنقول لو كان اذا القى من مكعب
القطر سبعه ونصف سبعه ومن الثانى سبعه ونصف سبعه ايضا بقى مساحة الكرة
يوجب ان يكون اذا القى من قطره اعنى اثنى واربعين ما قيل يبقى اثنان وعشرين
ليس كذلك لانا اذا القينا من اثنى واربعين سبعها ونصف سبعها اعنى سبعة بقى
خمسة وعشرون وستة اسباع ونصف سبع واين هذا من ذلك واما قطعتها
اى قطعة الكرة نصفا لها او اكثر او اصغر اذا اردت مساحتها فاضرب نصف قطر
الكرة فى ثلث مساحة القطعة التى يريد مسحها ما حصل فهو مساحة جسم القطعة

وبرهانه

وبرهانه يعلم مما سبق ان نسبة الاجزاء الى الاجزاء كنسبة الاضعاف فانا علم ان مساحة
الكرة مضروب نصف قطرها فى ثلث بسيطها المحيط بها يكون مساحة قطعتها مضروب نصف
قطرها فى ثلث مساحة سطح القطعة واما الاسطوانة مطلقا مستديرة او مضلعة قائمة او
مائلة لان قاعدتيها اما ان يكونا دائرتين اولا والاول اما ان يكون السطح الواصل بينهما
قائما على القاعدة اولا فان قام فقائمة والا فمائلة والثانى المضلعة سواء كان قاعدتاها
مثلثين او مربعين او غيرهما من الاشكال فاذا اردت مساحتها فاضرب ارتفاعها فى مساحة
سطح قاعدتها فلو كان مساحة سطح القاعدة ثمانية وثلثين ونصف ارتفاعها واحد ونصف
ضربته فى مساحة السطح المذكور حصل سبعة وخمسون وثلثة ارباع هو مساحة جسم
الاسطوانة اما فى الاسطوانة المستديرة القاعدة فلان ارشميدس بين فى شكل يو
من مقالته فى الكرة والاسطوانة ان كل اسطوانة الى مثل ونصف الكرة يكون اعظم دائرة
فيها مساوية القاعدة الاسطوانة ويكون قطرها مساويا لارتفاع الاسطوانة وقد
بينا ان مساحة الكرة هى مضروب دائرتها فى ثلثى قطرها اعنى مضروب قاعدة الاسطوانة
فى ثلثى ارتفاعها لمساواتهما وبان المضروب قاعدة الاسطوانة فى ارتفاعها
الى ارتفاعها اعنى فى ثلثى ارتفاعها مساو
اذ ضرب الشئ فى جزء الشئ يكون كضرب الشئ فى نفسه كما مر بيانه وهو المط ولو كان ارتفاع
الاسطوانة ازيد من قطر قاعدتها فقسم الاسطوانة الى اسطوانات ارتفاعها مثل قطر
قاعدتها ويعلم البرهان واما مساحة الاسطوانة المعنى القائمة السطوح التى قاعدتها
ذوات اربعة اضلاع قوائم الزوايا او غيرها وفيانه ان يعمل ذا اربعة اضلاع قائم الزوايا
مساويا للقواعد الاسطوانات المذكورة بشكل مه من الاولى ثم يعمل به مجسما قائم السطوح
ارتفاعه مثل ارتفاع تلك الاسطوانة بشكل كز من الحادى عشر يتبين مساواة هذا المجسم

وبرهانه صح

فى ثلثى ارتفاعهما مساويان وبعد مضروب قاعدة الاسطوانة صح

هذا المجسم القائم المسطوح الاسطوانة المذكورة بان يقول نسبة هذا المجسم القائم المسطوح اعني
الاسطوانة القائمة المسطوح الى كل من تلك الاسطوانات كنسبة قاعدتيهما وقد بينا النسبة
اذا كانت القاعدة مستديرة الى مثلها بشكل يا من الثاني عشر واما غيرها فقد بينه محققو
هذا العلم لكن نسبة القاعدة بين نسبة المساواة بالعمل فنسبة الاسطوانات نسبة المساواة
فهي متساوية ويلزم من ذلك تساوي مساحتيهما وذلك ما اوردناه ولنفصل الكلام
مقام غير هذا واما المخروط التام ويعرف مطلقا اي مستديرا ومضلعا قائما او مائلا
اذا اردت مساحته فاضرب ارتفاعه وهو العمود النازل من راسه الى قاعدته
في ثلث مساحة قاعدته بل ضرب مساحة قاعدته في ثلث ارتفاعه فلو كان مساحة
قاعدته سبعة ونصف وارتفاعه اثني عشر ثلث ارتفاعه اعني اربعة في سبعة ونصف
يحصل ثلثون هي مساحة جسم هذا المخروط وبرهانه اذا كان مستدير القاعدة فهو
ان اقليدس قد بين في شكل ط من المقالة الثانية عشر ان مخروط الاسطوانة المستديرة
ثلث اسطوانته ومساحة اسطوانته لكن مساحة الاسطوانة مضروب القاعدة في
عمودها مثله اعني مساحة المخروط مضروب مسطح القاعدة في ثلث العمود وهو المطلوب
ولو كان المخروط مثلث القاعدة فلان اقليدس بين بشكل و من الثانية عشر ان
كل اسطوانة مثلثة القاعدة التي تسمى منشورا ثلثة امثال مخروط قاعدته قاعدة
المنشور وارتفاعه ارتفاعه والمخروط ثلث المنشور فمساحته مساحة المنشور وقد
بين اهل هذا الفن ان مساحة المنشور مضروب مساحة قاعدته في ارتفاعه اعني
مضروب قاعدة المخروط في ارتفاعه لتساويهما فثلثه اعني مساحة المخروط يكون مضروب
قاعدة المخروط في ثلث ارتفاعه اعني عموده وهو المدعى ولو كانت القاعدة اربعة اضلاع

او اكثر

او اكثر فهي على هذه كنسبة الاول وبيانها اظهر من ان نذكرها هنا واما المخروط الناقص وهو في
تحقيق التفاضل بين مخروطين باقي من احدهما جزء والآخر كل ويعرض لبيانه مخروطا راسه ا نقطة ا
وقاعدته ح د ونفرض سطحا مستويا موازيا لقاعدته ويكون ه د فقاطعا للمخروط فينقسم المخروط الاعظم
بقسمين احدهما مخروط صغير وهو ا ه د والثاني مجسم ح د ه فالمجسم الثاني هو المخروط الناقص
المستدير الغير المضلع اذا اردت مساحته فاضرب قطر قاعدته العظمى في ارتفاعه اي ار
تفاع المخروط الناقص واحفظ الحاصل من الضرب على التفاوت بين قطري القاعدتين
الصغرى والعظمى يحصل ارتفاعه اي يكون الخارج من القسمة ارتفاعه لو كان مخروطا تاما
ويكون التفاضل بين ارتفاعي المخروط التام والناقص هو ارتفاع المخروط الناقص
الاصغر المتمم له فاضرب ثلثه اي ثلث هذا الارتفاع في مساحة السطح القاعدة الصغرى
التي هي قاعدة المخروط الاصغر يحصل مساحته اي مساحة المخروط الاصغر فاسقطها من
مساحة المخروط التام يبقى من مساحة المخروط الناقص مثاله مخروط ناقص قطر قاعدته
العظمى خمسة وقطر قاعدته الصغرى ثلثة فاضرب الخمسة قطر العظمى في ارتفاعه يحصل عشرون
والتفاوت بين قطري قاعدتيه اثنان فقسمنا العشرين عليهما خرج عشرة هي ارتفاع
المخروط التام الذي هذا المخروط الناقص بعضه ثم نظرنا الى التفاوت بين الارتفاعين
وجدناه ستة فقلنا هذه الاربعة ارتفاع المخروط المتمم لهذا المخروط الناقص ضربت ثلثه وهو اثنان
في مساحة المخروط الاصغر نقصناه من مساحة مخروط التام وهي ثلثة وستون تقريبا بقي
خمسة اسداس هي مساحة المخروط الناقص والبرهان على ذلك ان نفرض المخروط الناقص
المستدير القاعدة القائم ا ب ح د وقاعدته الصغرى دائرة ا ب ومركز القاعدة العظمى
ومركز الصغرى د والعمود ه ا ونخرج القاعدة العظمى قطر ه د وفي الصغرى خط ا ب

موازيا للفصل الاول ثم نفرض سطحا يمر على القطرين والعمود فيحدث في المخروط ذو اربعة
اضلاع احد اضلاعه قطر القاعدة والعظمى الضلع المقابل له هو قطر الصغرى وهما متوازيان
بالعمل والضلعان الباقيان خطان خارجان في السطح المستدير الواصل بين محيطي
القاعدتين وهما ا و ب ح ثم نخرج عمود ه ز الى ان يتم عمود المخروط الاعظم على ط ثم يتم
المخروط فيحدث مخروط تام صغير قاعدته القاعدة الصغرى من المخروط الناقص وارتفاعه
التفاوت بين عمودي المخروط الاعظم والناقص وهو خط ز ط فاذا فرضنا السطح الاول
القاطع للمخروط الاعظم والاصغر حدث مثلثان احدهما مثلث المخروط الاعظم د ح
ط والثاني مثلث المخروط الاصغر وهو ط ا ب وهما جميعا في سطح واحد بالفرض وخط ا ب
موازٍ لـ د ح بالعمل فيكون زاويا مثلثي د ط ح ا ط ب النظائر متساوية بشكل الخامس الاولى
فيكون اضلاعهما متناسبة فبشكل د من السادسة فيكون نسبة د ح الى ا ب قطر القاعدة
العظمى الى قطر الصغرى كنسبة د ط الى ا ط كنسبة ط ه الى ط ز اعني كنسبة عمود المخروط الاعظم
الى عمود المخروط الاصغر لتشابه مثلثي د ط ه ا ز ط بمثل ما مر بشكل يا من الخامسة نسبة قطر
قاعدة المخروط الناقص العظمى الى قطر الصغرى كنسبة عمود المخروط الاعظم الى عمود المخروط
الاصغر وبالعكس النسبة ثم بتفصيلها يكون نسبة تفاوت قطري قاعدة المخروط الناقص
وقطر سطح الى قطر قاعدته كنسبة تفاوت عمودي المخروط الاعظم والاصغر اعني كنسبة
عمودي المخروط الناقص الى عمود المخروط التام فاذا ضرب الوسطان اعني قطر القاعدة
العظمى في عمود المخروط الناقص وقسم على تفاوت قطري القاعدتين خرج عمود المخروط الاعظم
اعني ارتفاعه ويوجد اخر لمعرفة ارتفاعه نفرض المخروط الاعظم القائم مقطوعا بسطح يمر
على نسبة فيحدث سطح ا ب ح د الوجه السابق وذا ويتايح حادثان بالفرض فاذن ز ا ب

مثلثان

مثلثان على ط بمصادرة الاولى ونخرج من ط عمود ط ه على ح د فينصف عليه لتساوي زاويتي
د ح اذ المخروط قائم وتساوي ضلع د ط ح وقيام زاويتي ه ه ط ه سهم المخروط الاعظم اعني
ارتفاعه ولان ا ب موازٍ لـ د ح كان نسبة د ه الى ط كنسبة ط ح الى ا ط وكان مثلثا ط ا ب د ط ح
متشابهين لتساوي زواياهما بشكل الخط من الاولى وبالرابع السادسة نسبة د ط الى ا ط كنسبة
كنسبة ساه الى ط ز للتشابه فاذا قلنا النسبة كان النسبة ه ط الى ز ه كنسبة د ح الى فضله
على ا ب فاذا ضرب ه د ارتفاع المخروط الناقص ح د في قطر القاعدة العظمى وقسم الحاصل على فضل
قطر القاعدة السفلى على قطر القاعدة العليا حصل مقدار ه ط ارتفاع المخروط الاعظم وهو المطلوب
واذا علم ارتفاع المخروط الاعظم تماما ضرب في ثلث قاعدته اعني قاعدته في ثلث العمود اذ التفاوت
بين المقدر وبين التام فيحصل مساحة المخروط الاعظم كما ذكر فاذا حصلنا الفضل بين عمود المجسم
اي المخروط الناقص وبين عمود المخروط الاعظم كان ذلك الفضل عمود المخروط الاصغر اعني ارتفاعه
فاذا ضربنا ثلث مساحة قاعدة المخروط الاصغر في عموده اعني الفضل بين العمودين حصل مساحة
المخروط الاصغر كاملة فاذا القيناها من مساحة المخروط الاعظم اعني الكل بقي منه الجزء الاخر
ومساحة المخروط الاصغر المتمم مساحته واما المخروط الناقص المضلع مثلث القاعدة او
مربعها او نحوهما اذا اردت مساحته فاضرب ضلعا من اضلاع قاعدته العظمى في ارتفاعه
اي ارتفاع هذا المخروط الناقص واحفظ الحاصل من الضرب على التفاضل بين احد اضلاعها
اي احد اضلاع قاعدته العظمى وبين ضلع الاخر من القاعدة الصغرى ليحصل لك ارتفاع
المخروط التام المضلع الذي هذا المخروط الناقص جزءه وكمل العمل السابق بان تضرب ثلث
هذا الارتفاع في مساحة سطح قاعدة المخروط الاصغر يحصل مساحة المخروط الاصغر فاسقطها
من مساحة المخروط التام في مساحة المخروط الناقص مثاله مخروط ناقص مثلث القاعدة

كنسبة ه ا الى ا ب ونسبة د ط الى ا ط كـ د ح الى ا ب ونسبة ح ط الى ا ق اصح

كل ضلع من اضلاع قاعدته العظمى خمسة وارتفاعه اربعة وكل واحد من اضلاع قاعدته العليا ثلثة ضربنا الخمسة فى الاربعة حصل عشرون قسمناها على التفاضل بين ضلعى القاعدة وهو اثنان خرج عشرة هو ارتفاع المخروط المضلع التام فاذا ضربت ثلثة وهو ثلث عشرة وثلث فى مساحة القاعدة العظمى كانت اما كانت مثلثة او ذا اربعة وقد عرفت تحصيل مساحتها حصل مساحة المخروط المضلع التام والتفاوت بين الارتفاعين ستة هى ارتفاع المخروط الاصغر المتم لهذا المخروط الناقص فاضرب ثلثه فى مساحة القاعدة الصغرى مثلثة كانت او ذا اربعة اضلاع حصل مساحة المخروط الاصغر فاذا القى هذا من مساحة التام بقى مساحة المخروط الناقص وقد يمكن مع جريان برهان السابق هنا فعليك باتعام النظر و براهين جميع هذه الاعمال مفصلة فى كتابنا الكبير المسمى ببحر الحساب وفقنا الله لاتمامه

الباب السابع من الابواب العشرة فيما يتبع المساحات من وزن الارض لاجراء القنوات ومعرفة ارتفاع المرتفعات وعروض الانهار واعماق الابار وفيه ثلثة فصول بحسب الاعمال الثلثة

فصل فى وزن الارض لاجراء القنوات معنى وزن الارض التوصل بالة معلومة الى معرفة المكان المنحط من المكان المرتفع من الارض ويتبع عليه امكان نقل الماء من موضع الى اخر وعمل ميزانه صفيحة من نحاس ونحوه تماما فيه تفل تكون على شكل المثلث متساوى الساقين فلو اختلفا لم يصح العمل كما ستعرف بعد ويثبت طرفى قاعدته وهى الضلع الذى يقع عليه الساقان المتساويان عروتان لتتانى سلوك الخيط فيهما ويجعل فى موضع العمود النازل من الزاوية التى يحيط بها الساقان المتساويان منها الى من القاعدة ومنتصفها الماء شيء ان موضع العمود من المثلث المتساوى الساقين منتصف قاعدته خيط منقل تسمى الان وليكن

الخيط اطول من العمود بقليل ليعرف انطباقه على المنتصف واسلكها الى الصفيحة المعمولة على الوجه المذكور فى منتصف خيط بحيث يكون منتصف الخيط منطبقا على نقطة منتصف الصفيحة المعمولة وضع طرفيه اى طرفى الخيط على خشبتين مقومتين اسطوانتين مستديرتين او مضلعتين قائمتى الزوايا طول احد اضلاعها اصبعان وعرضها اسبع معدلتين بالنقصا كل خشبة بقامة ليستعمل به قيام الخشبتين على سطح الافق هى عود والاولاد الجلاجل وهى صفائح من خشب او حديد يدخل فى تلك الخشبتين فى جوانب مختلفة منها على سمت واحد ويكون مساوية لسطح الخشبتين ويكونا معلقة فى اماكنها بحيث يتحرك يمينا وشمالا فاذا اقت الخشبتان على زوايا قوائم لم يخرج الجلاجل عن سطحها واذا مالت الى ميل خرجت عن سطحها فيقول الماء منها والمشهور احدهما كاشفة عن الاخر ويعلم فى كل خشبتين بالقبضات والاصابع ويوضع الخشبتان على الارض بيد رجلين احدهما فى الجهة المنقول عنها والاخر فى الجهة المنقول اليها بينهما اى بين الرجلين من البعد بقدر الخيط الذى وضع طرفا على الخشبتين وقد جرت العادة فى الوزن بكون الخيط المذكور خمسة عشر ذراعا بذراع اليد وكل من الخشبتين المذكورتين خمسة اشبار وقد يمكن العمل اذا كان الخيط اكثر من ذلك وكذا لو كان الخشبتين اطول مما ذكر وانظر الى الشاقول وهو الخيط الذى شد طرفه فى موضع العمود مثل طرفه الاخر بشيء من الاثقال فان انطبق خيطه على زاوية الصفيحة والموضعان متساويان من مركز الارض والا ينطبق الخيط المذكور على الزاوية المذكورة كان احد الموضعين اعلى من الاخر فاذا اردت معرفة مقدار التفاضل بين بعد الموضعين فنزل الخيط عن راس الخشبة التى فى جهة العليا الى ان يحصل الانطباق اى انطباق راس الخيط على الزاوية الصفيحة المعمولة وعلى هذا يكون مقدار النزول اى نزول الخيط والمراد به مقدار ما وقع

من الخشبة بين راسها وبين موضع الخيط فيها فى حال التطابق المذكور وهو الزيادة اى زيادة احد الموضعين على الاخر فان اتفق انا حفظنا الخيط من راس الخشبة الى اسفلها ولم ينطابق يجعل البعد بين الخشبتين اقل الى ان يمكن التطابق فاذا عرفنا التفاضل بان كتبناه فى باب الصعود وان شئنا اعتبرنا الموضع النازل وكتبنا التفاضل فى باب النزول ثم انقل احد الرجلين من الجهة المنقول الى الجهة المنقول اليها وهى الجهة التى تريد وزنها ويثبت الرجل الاخر فى موضعه ويستعمل بذلك العمل كلا من مقدار الصعود والنزول وهكذا الى اخر العمل ويحفظ كلا من الصعود والنزول على حدته كما اشرنا اليه ويلقى القليل من الكثير بالنسبة الى كل منهما فيكون الباقى تفاوت المكانين فى الصعود والنزول فان تساويا اى مراتب الصعود والنزول كانت الارض وسيق اجزاء الماء على الارض والا يتساويا بان كان الصعود اكثر او النزول سهل اجراء الماء ان كان التفاضل الصعود واعتبرنا بالنسبة الى جهة المنقول منها لان الارض المنقول منها ارفع بالقدر الباقى و كذا لو كان التفاضل للنزول واعتبرنا النسبة الى جهة المنقول منها لان الموضع الذى ارفع بذلك المقدار والماء لا يجرى طبعا الى فوق فيمتنع الاجراء وكذا لو كان التفاضل للصعود بالنسبة الى الجهة المنقول اليها اما البرهان على امر نقل الماء او سهولته او امتناعه فيسهل بعد معرفة ان الماء لا يميل طبعا الى فوق وان الارض المنقول اليها كلما كانت اخفض يحركه الماء اسهل واما البرهان على ان الشاقول اذا انطبق خيطه على الزاوية كانت الارض معتدلة واذا مال كانت الجهة التى مال عنها ارفع موقوف على مقدمة وهى ان الاثقال بالطبع يميل الى مركز الارض وان حركتها الطبيعية على خط مستقيم مسامت المركز بمعنى انه اذا اخرج ذلك الخط وصل الى المركز بمقتضى طبعه فاذا كانت الخشبتان منقلتين

المعدلتين المتقلتين ا ب ج د وليخرج الخطين الى ه المركز فيكونان كساقى مثلث متساويين على المركز وليكن الخط الموضوع على راسهما خط ا ج والصفيحة ط ح ومنتصفها المنطبق على منتصف الخيط والشاقول نول المسامت للمركز ه ومن بد العود الخارج على القاعدة ط على انطباق العمود على الشاقول فيكون منطبقا على زاوية الصفيحة ويكون الشاقول عمودا ايضا وكلما ينطبق على العمود فهو عمود فيكون فى مثلث ا ز ه ضلعا ا ز ز ه وزاوية بينهما القائمة مساويا بالضلعى ج ز ز ه وزاوية بينهما عن مثلث ج ز ه فيكون بشكل د من الاولى ا ه مساو ج ه لكن ا ب مساو ج د بالفرض فيكون الباقيان اعنى ب ه د ه بعدا موضع الخشبتين متساويين عند انطباق العمود على الشاقول وهو المطلوب ولو فرضنا قبل العمود عن الشاقول وذلك بان يميل زاوية الصفيحة الى جانب ا ه فيكون زاوية ا ز ه منفرجة لكن زاوية ط القائمة بعضها زاوية ج ز ه حادة ويكون مربع ا ه اعظم من مربعى ا ز ز ه بشكل ب من الثانية ومربعا ج ز ز ه بل مربعا ا ز ز ه اعظم من مربع ج ه بشكل ج من الثانية فمربع ا ه اعظم بكثير من مربع ج ه فضلع ا ه اطول لكنه من ضلع ج ه فيكون الباقى من ا ه الاعظم اعظم من الباقى من ج ه الاصغر بعد القاء ا ب ج د المتساويين منهما لكن الباقى الاول هو بعد الموضع الذى مال اليه زاوية الصفيحة من مركز الارض والباقى الثانى بعد الموضع الذى مالت عنه زاوية الصفيحة فالجهة التى مالت اليهما ارفع فثبت المدعى على تقدير عدم الانطباق ثم نقول اذا نزلنا الخيط حتى يطابق الشاقول العمود حدث مثلث متساوى الساقين لما مر واما ان الزيادة بمقدار النزول فليفرض لبيان مركز الارض ه وموضع احد الخشبتين على الارض او موضع الخشبة الثانية ب والخشبة الاولى ا ه والثانية ج والخيط فى الصورة الاولى اعنى عند ميل زاوية الصفيحة د ج وفى الصورة الثانية عند نزول الخيط ومطابق

الشاقول والعمود ء ع و آه نعد موضع الاعلى و ب ه نعد الموضع الاسفل وقد علم من قبل
آه ء مساو لـ ه ر ومعلوم ان ء ع اعنى مقدار نزول الخيط هو زيادة ه ع على ه ر فنقول ان
ذلك المقدار بعينه زيادة بعدى موضع الخشبتين اعنى زيادة آه على ب ه لانا اذا فصلنا
من ه ء ه ح مساو للخشبة اعنى لـ ب ء بقى ع آه مساويا لـ ب ه ممساو هو لـ الاول فيكون ح اى
الفضل بين بعدى الموضعين مساويا لـ ح ء اعنى مقدار نزول الخيط لان آ ح و ح ء مثنا وبان
بالفرض و ح آ مشترك بينهما فاذا اسقطناه منهما بقى آ ح مساويا لـ ح ء وهو المدعى
فان شئت ان لا تعمل فى وزن الارض العمل السابق بل اردت عملا اخر فاعمل انبوبة
وهى جسم مجوف مستدير كانه الفضل بين اسطوانتين وفى وسط الانبوبة ثقبة صغيرة
نافذة الى جوفها ونافذة الى جانب الاخر طولها قريب من خمسة اشبار وهذه الانبوبة
قد يكون مجوفة بقصب او معمولة من خشب او نحاس فاذا حصلتها فاسلكها فى الخيط
المعلوم سابقا كما كنت سلكت فيه الصحيفة وخذ خشبتين مقومتين مقسومتين بالقبضات
والاصابع واجعل احد طرفى الخيط فى احديهما والطرف الاخر على الاخرى ونادر جلين لياخذ
كل واحد منهما احد راسى الخيط مع احد الخشبتين وتوجيه احدهما فى جهة الموضع المنقول
منه والاخر فى جهة الموضع المنقول اليه وسقف كل واحد منهما الخشبة على الارض حال كونها
معتدلة بالثقالة ليعرف بها اعتدال انتصاب الخشبة وليس الخيط والصفقة وعلى راس
الخشبة ثم نادر جلا ثالثا معه اناء فيه ماء لياخذ الماء وينظر الى الثقبة الصغيرة
النافذة من الانبوبة نظر الرفق بان يجعل الماء فى ظبية او ما يقوم مقامها و ياخذ به الماء
ويصبه فى الثقب الذى فى الاوسط الانبوبة حال كون الانبوبة فى وسط الخيط الممدود
بين الرجلين فان خرج الماء من طرفيها ... جميعا مساويا فالارض معتدلة وان خرج من جهة

الاكثر من جهة اخرى اقل او لم يخرج اصلا فتلك الجهة ارفع من الاخرى فحرك الخيط قليلا
حتى يخرج الماء من كلتا الجهتين الخشبة وموضع الخيط النازل منه من القبضات والاصابع
واعمل نحو الوجه السابق واستغن فى معرفة الوزن هنا بالماء على الوجه المذكور واستغن
عن الشاقول والصفيحة لتقدم الاحتياج اليهما وهذه صورته
وبرهان هذا العمل يعلم مما سبق طريق اخر لوزن الارض تقف
على البئر الاول الذى اردت سوق الماء منه الى جهة وضع
عضادة الاسطرلاب على خط المشرق والمغرب و تاخذ رجلا
اخر قصبة او ما يقوم مقامها يساوى طولها عمق ... اى
عمق البئر الاول ويذهب الرجل صاحب القصبة فى الجهة التى تريد سوق الماء اليها من
المكان الذى انت فيه حال كون ذلك الرجل ناصبا لها اى القصبة الى ان ترى راسها
اى راس القصبة من الثقبتين للعضادة ثم تراها فهناك تجرى الماء على وجه الارض
من البئر التى وقفت عليها وان بعدت المسافة بحيث لا ترى راسها اى راس القصبة ليعلق
فاشتعل فيه اى فى راس القصبة سراجا لتملك النظر اليها من الثقبتين واعمل ذلك العمل
ليلا لظهور نور السراج فيه وبرهانه ان نفرض الشخص الواقف على البئر آ ى والشخص
الاخر الذى بيده القصبة ب ط والخط الشعاعى المنطبق على خط المشرق والمغرب آ ب
ومركز الارض ح نقول فليكن مثلث آ ب ح متساوى الساقين لان كلا من الشخصين
يقتضى بطبعه الخروج الى المركز على خط مستقيم ولما كان الخط الشعاعى المار برؤسهما
منطبقا على خط المشرق المغرب كان بعد ما من المركز واحدا وكما اقتضاه برهان ح
الشعاع فيكونان متساويين فاذا القى منه قدر قامة الشخص الواحد اعنى آ د ب ه كان الباقى

منهما اليضا متساويا بالمصادرة الاولى والمفروض ارتفاعه الماء قدر القامة منه بقى الى وجه
الارض فى الموقف الذى على البئر الاول اعنى من وجه الارض فى الموقف الذى كانت فيه القصبة
فينا فى جريان الماء عليهما وجه اسهل وهو المطلوب قالوا فى الحاشية طريق اخر وهو مما سنح
بخاطر الفاتر فيس عمق البئر بقامتك فاذا كان خمس امثالها مثلا فاعلم راسها وضع عضادة
الاسطرلاب على خط المشرق والمغرب واذهب الى الجهة التى تريد ثم انظر من الثقبتين الى
العلامة فاذا ابصرتها فاعلم موضعك الثانى واذهب كذلك خمس مرات فالموقف الاخير هو المطلوب
وبرهانه يعلم مما تقدم اذ الموقف الاخير يكون مساويا لعمق البئر وقس عليه ما لو كان عمق
البئر ست مرات او اكثر او اقل من الخمس فان الذهاب ووضع العلامات يكون بقدر
مرات عمق البئر من القامات ويكون الموقف الاخير مساويا لعمق البئر التم **الفصل الثانى**
فى معرفة ارتفاع المرتفعات بالقياس الى مقدار موضوع للتقدير كالذراع ونحوه اذا
اردت استعلام ان ارتفاعه كم ذراعا ان امكن الوصول الى مسقط حجره اى موضع عموده
الذى لو سقط الحجر من راسه لوقع هناك كالمنارة ونحوها وقد يكون ملاحظا للقاعدة
كالمرتفع القائم على سطح الافق على زوايا قائمة وقد لا يكون ملاحظا كالمرتفع المائل على سطح
الافق والمثال المذكور الاول فقط وكانت الارض مستوية بحيث يمكن تقديرها بالمقدار
الموضوع واذا كان المرتفع كذلك اردت استعلام ارتفاعه فانصب شاخصا كالقصبة ونحوها
وقف فى مكان بحيث يمر شعاع بصرك على راسيه اى راس الشاخص المنصوب الى راس المرتفع
ثم امسح بذلك المقدار المعلوم الموضوع للتقدير من موقفك الذى رايت فيه راس المرتفع
وراس الشاخص الى اصله اى اصل المرتفع واضرب الجميع من المسح المذكور فى فضل الشاخص
الذى نصبته على قامتك واقسم الحاصل من الضرب على ما بين موقفك الذى رايت فيه راس
المرتفع

المرتفع وراس الشاخص الى اصله اى اصل المرتفع واضرب الجميع من المسح المذكور
على ما بين موقفك الذى رايت فيه راس المرتفع وراس الشاخص واصل الشاخص
الذى نصبته وزد مقدار قامتك من ذلك المقدار الموضوع للتقدير على الخارج من قسم
ذلك الجميع على الفضل المذكور وهو اى الجميع من حاصل الضرب ومقدار القامة
المطلوب الذى هو ارتفاع ذلك المرتفع فلو فرضنا ان موقفك الى اصل المرتفع عشرين
ذراعا وكانت قامتك ثلثة اذرع وكان قدر الشاخص ستة اذرع وكان ما بين
موقفك واصل الشاخص عشرة اذرع مثلا اخذت الفضل بين قامتك والشاخص وهو
ثلثة اذرع وضربت العشرين فيه حصل ستون ذراعا قسمته على العشرة ما بين الموقف
والشاخص خرج ستة زدت مقدار قامتك وهو ثلثة مثلا عليه كان تسعة اذرع
هو ارتفاع المرتفع وبرهانه ان نفرض المرتفع آ ب والشاخص المنصوب ح د والقامة ه ز
ولتكن هذه الثلثة عمدة على ز ب اعنى الافق وليفرض الخط الشعاعى الخارج من البصر المار
براس الشاخص وراس المرتفع هو خط ه آ والجزء من نقطة ه خط ه ح ط موازيا للافق
نقول فكل من سطحى ح ز ه ب يتساوى متقابلاه فيشكل لـ من اولى الاصول وفى مثلثى
ه ح ط ه ط آ زاوية مشتركة وزاويتا ح ط قائمتان فيشكل ... من الاولى وزاويتاه
متساويتان بهذا الشكل ... فيشكل ء من السادس يكون نسبة ه ح
وهو ما بين موقفك والشاخص الى ه ط وهو ما بين موقفك
واصل المرتفع لتوازى الخطين كنسبة ح ه وهو فضل الشاخص
على قامتك الى آ ط وهو المجهول فالاخر الى الاربعة المتناسبة
فاذا ضربت احد الوسطين فى الاخر وقسمت الحاصل

على الطرف المعلوم خرج الحجهول فاضعف اليه قامتك المساوية لب ط بشكل كه من الاولى
يحصل المط وذلك ما اوردناه طريق اخر في استعلام ارتفاع المرتفع ضع على الارض
مراة او شيئا صقيلا يمكن الرؤية فيه واجعلها في مكان بحيث يرى راس المرتفع
الذى اردت استعلام ارتفاعه فيها اى في المراة واضرب ما بينهما اى القدر الذى
بين المراة وبين اصله اى اصل المرتفع من امثال المقدار الموضوع للتقدير كالذراع
مثلا في قامتك واقسم الحاصل من الضرب على ما بينهما اى على المقدار الواقع بين المراة
وبين موقفك من امثال الموضوع للتقدير مثلا فالخارج من القسمة هو الارتفاع
المط فلو كان ما بين المراة واصل المرتفع عشرة وما بينها وبين موقفك ثلثة اذرع
وكانت قامتك اثنين مضروب العشرة في الاثنين بلغت عشرين قسمتها على ثلثة خرج
ستة وثلثان من امثال الموضوع للتقدير وهو ارتفاع ذلك المرتفع وبرهانه
ان نفرض المرتفع اب والقامة ح ء والمراة نقطة ه فنقول زاوية ء مساوية لزاوية ب
لكون كل من القامة والمرتفع عمودا على سطح الافق وه ء ه ب فيكونان قائمتين وزاوية
ا ه ب مساوية لزاوية ح ه ء لكونهما شعاعين فيبقى زاوية ا مساوية لزاوية ح فيكون
من السادس نسبة ء ه الى ه ب وبالابدال الى ء ه وما بين المراة وموقفك كنسبة
اب المرتفع الى ه ب ما بين المراة واصل المرتفع فالمجهول احد الوسطين فاضرب القامة
في ما بين المراة واصل المرتفع واقسم على ما بين المراة وموقفك يخرج الارتفاع المط
وذلك ما اوردناه طريق اخر لاستعلام المرتفعات انصب شاخصا على الارض
واستعلم نسبة ظله في ذلك الى اى الى ذلك وموقفك يخرج الشاخص المنصوب
كلونه مثله او مثليه او ثلثة امثاله او نحوها فهو بعينها نسبة ظل المرتفع اليه

ارا

اى الى ذلك المرتفع وبرهانه ان اظلال الواقعة على سطح الافق للاشخاص لا تختلف
بالنسبة الى اشخاصها بل نسبتها الى اشخاصها واحد فمتى علم ان ظل شخص واحد مثلان
او ثلثة امثال لشخصه في وقت كانت اظلال جميع الاشخاص بالنسبة اليها كذلك في
ذلك الوقت فمتى عرفت النسبة في بعضها عرفت في الجميع وتسمية نسبة ظل المرتفع اليه
طريق اخر لاستعلام الجنس استعلم قدر الظل للمرتفع المط ارتفاعه والحال ان ارتفاع
الشمس على ما مثله اى خمس واربعون درجة فهو اى قدر الظل قدر المرتفع المطلوب
ارتفاعه وبرهانه ان نفرض اب سطح الافق وب ح ء ربع دائرة الارتفاع تسعين درجة
وه ب نصفه خمسة وعشرون درجة ود ح مركز الشمس والشاخص القائم على سطح الافق ح ه
وظل الشاخص ح ا فيكون ا طرف الظل الواقع على سطح الارض من الشاخص القائم على سطح
الافق ويكون كرة دائرة الارتفاع فنقول زاوية ح قائمة بالفرض وزاوية ب ا ح الواقعة
عند المركز من تقاطع القطرين قائمة وقد نصفها خط ا ح المنتهى الى القوس المذكورة
فيكون زاوية ب ا ح نصف قائمة فيشكل لب من الاولى زاوية ا ه ح نصف قائمة ويلزم
من شكل ه هذه المقالة ان يكون خط ح ا اعنى الظل مساويا لخط ه ا اعنى القامة وهو المط
طريق اخر لاستعلام الجنس ضع شظية الارتفاع في الاسطرلاب على مقر من دقوم ظاهر
الاسطرلاب وقف مكانا بحيث ترى راس المرتفع الذى اردت استعلامه في النقبتين
العضادة ثم امسح بالمقدار الموضوع للتقدير من موقفك الذى انت فيه الى اصله
اى اصل المرتفع وزد قامتك المقدرة بذلك المقدار على الحاصل من المسح فالمجتمع
من القامة والمقدار المسوح هو الارتفاع المط استعلامه فلو فرضنا ان موقفك الى اصله
عشرة وزدت قامتك وهى ثلثة مثلا عليه صار ثلثة عشر هو قدر المرتفع وبرهانه

ان نفرض المرتفع اب وهو قائم على سطح الافق اعنى ح ب وقامة الناظر ه ء ونقطة
بصر الناظر الواصل الى راس المرتفع اعنى نقطة ح لكون الشظية على الارتفاع مقر اره وليخرج
الخط الافقى في سطح ظاهر الاسطرلاب وهو خط ء ح الى ان يلقى عمود اب على ا وليخرج من نقطة
بصر الناظر خط ه ك موازيا لخط ء ح فيكون الخط الافقى في الاسطرلاب موازيا لسطح الافق ويكون
خط ء ح موازيا لخط ح ب ويكون زاوية ء ا قائمة بشكل ك ط من الاولى لكونهما مع زاوية
اب ح متساويتين وزاوية اب ح قائمة بالفرض ويكون ط ه موازيا لخط ح ء كانت زاوية
ا ه ا قائمة بذلك الشكل ايضا ويكون خط ز ا هو الخط المار بارتفاع خمسة واربعين
درجة يكون زاوية ا ح ء نصف قائمة يكون وترها من الدور فيشكل لط من الاولى
زاوية ا ط ه نصف قائمة ايضا فيشكل و من الاولى يكون في مثلث ا ط ضلعا ه ط ا ط
متساويين ولما كان كل من ح ء ه ط ب عمودا على سطح الافق فيشكل ل من حادية عشر
الاصول يكونان متوازيين وبشكل لد من الاولى خط ب ما بين قاعدة المرتفع وموضع
احد ارتفاعه اذا كان على الارتفاع ح يساوى ه ط اعنى ط ء ه اعنى قامة الشخص يساوى ط ب
بذلك الشكل ايضا فاذا زيد على ه ط المساوى لا ط مقدار قامة الشخص اعنى ط ب حصل
ارتفاع المرتفع وهو المط واعلم ان قامة الناظر في الحقيقة ح ء واعتبار كونها ه ء مسا
واما ما لا يمكن الى مسقط حجره كالجبال او كالمرتفعات الواقعة في المياه فانظر راسه
اى راس هذا المرتفع من النقبتين والحظ حين ما ينظر راسه منهما الشظية الفاسخة
من العضادة على اى خط من خطوط الظل المستوى او المعلوم ووقعت واعلم موقفك
هذا العلامة ترجع اليها اذا اردتها وادرها اى حرك الشظية الى ان يزيد على ما كانت
اولا بعض عشر قدم او اصبع اى مقدار قدم او اصبع من خطوط الظل تبعا للتراز كان

المنقوش

المنقوش على ظهر الاسطرلاب ظل الاقدام فانقص منه قدما او زد عليه قدما وان
كان المنقوش ظل الاصابع فانقص منه او زد عليه اصبعا من الظل والمراد بالزيادة تحريك
الشظية بذلك المقدار الى جانب المشرق والمغرب المسمى بالخط الافقى وبالنقصان
تحريك الشظية بذلك المقدار الى جانب خط العلامة ثم تقدم عن مكانك الذى انت
فيه او تاخر الى ان تبصر راسه اى راس المرتفع مرة اخرى من النقبتين وامسح ما بين
موقفك الاول والثانى واضربه اى اضرب القدر الذى حصل من المسح في سبعة او
اثنى عشر بحسب الظل الذى اعتبرته اى ان كان الظل الاقدام ضربت الحاصل من المسح في سبعة
وان كان ظل الاصابع ضربته في اثنى عشر فالحاصل من الضرب مع قدر قامتك هو الارتفاع
المط استعلامه مثلا كان هناك دنظرنا راسه من النقبتين وجدنا شظية الارتفاع
الموقفين واقعة على ستة درجة وكان المنقوش على ظهر الاسطرلاب ظل الاقدام فنقلنا الشظية
الخامسة فلد وقعت على الخط السابع من خطوط الظل اعلنا ذلك الموقف ثم حركنا العضادة
الى جانب الخط الافقى بزيادة قدم ثم تاخرنا عن ذلك الموقف الى نظرنا راس المرتفع من
النقبتين على كون العضادة موضوعة على ذلك الخط من الظل فمسحنا ما بين هذا الموقف
والموقف الاول وجدناه خمسة وعشرين ذراعا ضربناه في سبعة عدد الاقدام حصل ثلثمائة
وخمسة وثمانون ذراعا زدنا عليه قدر القامة حصل الارتفاع المط وبرهانه في الظل
المستوى ان نفرض المرتفع اب وقامة الناظر في الموقف الاول ح ء ونقطة بصر الناظر
نقريبا ه مركز الاسطرلاب ود ح ب ما بين هذا الموقف ومسقط الحجر لذلك المرتفع المفروض
ود الخط الشعاعى في هذا الموقف الخارج من النقبتين الواصل الى راس المرتفع وه ع
مقياس الظل المستوى في الاسطرلاب وك ه عمود اقسام الظل المستوى من الاصابع

او الاقدام وليخرج ه د الذى هو بمثابة الخط الافقى فى الاسطرلاب الى ان يلقى المرتفع على ز وليفرض فى الموقف الثانى قامة الناظر ك ا ونقطة بصر الناظر ك الخط الشعاعى و م مركز الاسطرلاب و م ح مقياس الظل المستوى و ك ح عمود اقسام الظل كما عرفت فنقول فى مثلثى ك م ح ه ك ا زاوية ك مشتركة وزاويتا ح ا قائمتان فتناسب اضلاع المثلث من الاولى وزاويتا ك م ح ه ك ا متساويتان ايضا فبشكل ط من السادسة نسبة ك م الى ك ه كنسبة م ح الى ا ه وبشكل لو من الخامسة وايد لنا النسبة ك ح الى م ح مثل نسبة ك ى الى ا ه فيكون كنسبة ك ى الى ك ه اعنى م ح مثل نسبة ا ى الى ك ه فيكون بالمساواة المنتظمة بشكل يحب من الخامسة نسبة ك ح الى ك ه كنسبة ك ه الى ك ه ولما كان التفاوت بين الظلين المستويين اعنى ك ح ك ه بقسم واحد من اقسام المقياس اعنى المقياس اعنى الاصابع او الاقدام كما هو المفروض كان التفاوت بين ك ه ك ه اعنى مقدار ا ه بقسم واحد ايضا من اقسا[illegible] التى هى على سبيل مقياس الظل الذى هو بعينه عدد الاقطار اى حصل مقداد ا ه و ه ك مساو ا ك الذى هو ما بين الموقفين و ك ب مساو ل ح لكونهما فى سطحين متوازيين الاضلاع دقق تثبت انا اذا ضربنا ما بين الموقفين فى عدد قسمات ظل الاسطرلاب وزدنا على الحاصل قدر قامة الناظر حصل ارتفاع الشخص المطلوب وذلك ما اوردناه ولهذا البيان بعينه تبين فى الظل المعكوس الا ان نسبة المساواة فانها فيه مضطربة لا منتظمة وعليك بالتامل ولو فرضنا ان و ك سطح الارض ونقطة ى البصر فى سطح الارض ليتم المطلوب من غير حاجة الى زيادة قامة الشخص على حاصل الضرب كما لا يخفى **الفصل الثالث** فى معرفة عرض الانهار واعماق الابار اما الاول فقف على شاطئ النهر الذى يريد معرفة عرضه وانظر بحاشية الامر من ثقبتى العضادة بحيث يكون الخط الشعاعى

بمثل هذا البيان تقول فى مثلثى ه ك ه ى

اقسام ص

الخارج من العين عمودا على جانب المرئى ثم در من غير ان يتحرك من مكانك الى ان ترى شيئا من الارض منهما اى من الثقبتين والحال ان الاسطرلاب على وضعه من غير تغيير فى موضع قامة الناظر ووضع العضادة ومقدار بعد الاسطرلاب على سطح الارض فاين موقفك وقع سطح ذلك الشئ من الارض التى ابصرته ثانيا يساوى عرض النهر وبرهانه ان نفرض قامة الشخص اب وقد وقف على شاطئ النهر وعرض النهر ب ج و ا ج الخط الشعاعى الخارج من ثقبتى العضادة على الاستقامة الى شاطئ النهر و ا د الخط الشعاعى الخارج منه الى موضع من الارض وهو نقطة ء فنقول ب ء مساو ل ب ج وذلك لان زاوية ب ا ء مساوية لزاوية ب ا ج ما الغرض اذ لا تفاوت فى وضع الاسطرلاب وزاوية ب قائمة لان الشخص عمود على سطح الافق وضلع اب مشترك بينهما فيكون زاويتان وضلع من مثلث اب ج مساوية لزاويتين وضلع من مثلث اب ء النظير للنظر فبشكل كو من الاولى يلزم تساوى ب ج ب ء وذلك ما اوردناه واما الثانى وهو معرفة اعماق الابار فانصب على البئر ما يكون قطر يه وبين كالخشبة المعتدلة المعترضة على راس البئر والق حبلا ثقيلا مشرقا الى البئر من فم البئر من منتصف القطر الذى وضعته عليهما هذا فى لازم وقد صرح به المصرى فى بعض الحواشى واما اللازم فيما بين اول القطر نهاية بعد اعلامه اى اعلام موضع الالقاء لتصل الى فم البئر بطبعه اى يخرج البئر على خط مستقيم يقتضى طبعه لكونه ثقيلا ومنه يظهر الفائدة فى اعلام موضع الالقاء ثم انظر الجسم المشرف من ثقبتى العضادة بحيث يمر الخط الشعاعى مقاطعا للقطر البئر الى الجسم الثقيل واضرب ما بين العلامة التى علمتها على القطر حال الالقاء ونقطة التقاطع بين الخط الشعاعى والقطر فى قامتك واقسم الحاصل على ما بين النقطة اى نقطة التقاطع وبين موقفك فالخارج

زلة النوعين

فالخارج من القسمة هو عمق البئر فلو كان ما بين العلامة ونقطة التقاطع اثنان وقامتك ثلثة وما بين نقطة التقاطع والموقف اثنان فضرب الاثنين فى الثلثة صار ستة قسمها على الاثنين خرج ثلثة وثلث قلنا هو عمق البئر وبرهانه ان نفرض البئر اب ج د والقطر على البئر ا ه وحد الالقاء ه وخط ه ح قاطعة الثقيل ح ك ه وط ح القامة وط ك ر الخط الشعاعى وليخرج ا و الى ح د ونقول خط ه ر عمود على او ب ح المتوازيين لان حركة الثقيل بالطبع على سمت العمود وخط ط القامة ايضا فيكون كل من زاويتى ك ه ر ك ط ح قائمة وزاويتا ح ك ط ه ك ر متساويتان لتشكل يه من الاولى فيكون زاوية ك ط ح مساوية لزاوية ه ر ك لتشكل لب من الاولى فبشكل ء من السادسة نسبة ك ح وهو ما بين القامة الى ك ه ما بين التقاطع كنسبة ط ح وهو ما بين القامة الى ه ر وهو عمق البئر فالمجهول احد الطرفين فاضرب ك ه فى ط ح واقسم على ك ح احد الطرفين يخرج عمق البئر الذى هو المطلوب

الباب الثامن من الابواب العشرة فى استخراج المجهولات بطريق الجبر والمقابلة وفيه فصلان الاول فى المقدمات التى يجب تقديمها ليتبين المجهول الذى يفرض اولا بمعرفة حسب ما اعطاه السائل شيئا ويسمى الحاصل من مضروبه فى نفسه مالا وهو المرتبة الثانية ويسمى الحاصل من مضروب الشئ فيه اى المال كعبا ويسمى مكعبا ايضا وهو مرتبة الثالثة وهذه الثلثة تسمى الدور الاول ويسمى الحاصل من ضرب الشئ فيه اى فى الكعب مال مال سمى به لانه مساوى حاصل ضرب المال فى نفسه وهى المرتبة الرابعة ويسمى الحاصل من مضروب الشئ فيه اى فى مال المال مال كعب وهى المرتبة الخامسة ويسمى الحاصل من مضروب الشئ فيه اى مال الكعب كعب الكعب وهى المرتبة السادسة وهذه الثلثة تسمى دورا ثانيا وهكذا يضرب الشئ فيما بعده من الحاصل

يحصل حاصل اخر الى غير النهاية اعلم ان كل ثلثة اجناس متوالية من تلك الاجناس مبتدية من اول الاجناس متناسبة فى الاسم فاسماء الاجناس الثلثة الاول المفردات واسماء الثلثة الثانية مركبة من مفردين واسماء الثلثة مركبة من ثلث مفردات وهكذا يزاد مفردات اسماء كل ثلثة متتالية منها واحدا واحدا وانما فعلوا ذلك لان مراتب الاجناس غير متناهية ووضع اسم على حدة لكل منها متعذر فسموا تلك الادوار بطريق اسماء مركبة من المال والكعب واحد والمال اثنين والكعب ثلثة وركبوا الادوار الغير المتناهية منها انا عرفت هذا فلو ضرب الشئ فى كعب الكعب يصير الحاصل مالين وكعبا اى مال مال الكعب وهى المرتبة السابعة ثم لو ضرب الشئ فى مال مال الكعب يصير احد مالى اى احد المالين كعبا فيرجع الى مال مال الكعب وثامنها مال كعب الكعب وتاسعها كعب كعب الكعب وبه يتم الدور الثالث وهكذا يكون اسامى الدور الرابع فيبدل كل كعب واحد من الكعبات الثلثة التى فى اخر الدور الثالث بالين فيصير مالا واحد منها مكعب فيصير مال كعب كعب الكعب وهى اسم المرتبة العاشرة ثم يبدل كعب واحد من الكعبات الاربعة بالين وهكذا الى ما لا نهاية والكل اى جميع المراتب المذكورة متناسبة اى على نسبة واحدة لنسبة كل منهما الى ما يليه مثل نسبة ما يليه صعودا اى فى حال الصعود ونزولا اى فى حال النزول والواحد وسط فيما بين النسبتين ويتوضح ان الاجناس المذكورة يحصل من الواحد بالتكرير والتضعيف فان الجذر مثلا اذا كان ثلثة امثال الواحد كان المال ثلثة امثال الجذر والكعب ثلثة امثال المال وهكذا الواحد كما يقبل التكرير والتضعيف بانواع غير متناهية كذا يقبل التجزية بانواع مختلفة غير متناهية فتصور تلك الاجزاء والكسور المسمية لتلك

الاجناس مثل ما يفوق للاجناس من التتالي والتناسب ونظره ما في حساب اهل
التنجيم حيث يفوق واجناس متصاعدة من تضعيف الدرجة من المدقع والثالث
والثالث وغير ها ويفوق الى من تجزية الدرجة ويقسمها اجناس متنازلة من
الاولى والثواني والثوالث كما ان هناك الدرجة واسطة بين كل جنس من المتصاعدة
وسميه من المتنازلة كذلك الواحد هيهنا واسطة بين الاجناس المتصاعدة وبين
اجزائها المسمى لها من الاجزاء المتنازلة مثلا في طرف الصعود نسبة الاثنين الى الاربعة
كنسبة الاربعة الى الثمانية والثمانية الى الستة عشر ونسبة الستة عشر الى اثنين و
ثلثين الى اربعة وستين وهكذا في طرف النزول يكون نسبة اربعة وستين الى
اثنين وثلثين كنسبة اثنين وثلثين الى نسبة ستة عشر الى ثمانية ونسبة ثمانية الى الاربعة
والاربعة الى اثنين والاثنين الى الواحد والواحد الى النصف والنصف الى الربع
والربع الى الثمن والثمن الى نصف الثمن ونصف الثمن الى ربع الثمن وربع الثمن
الى ثمن الثمن وهكذا وحاصله ان المبدا ان اخذ من الواحد كان النسبة في جانب
الصعود على الصعود في جانب النزول على النصف هذا اذا كان الجذر اثنين و
لو كان ثلثة كان النسبة الثلثة الى التسعة كنسبة التسعة الى سبعة وعشرين الى الواحد
وثمانين وهكذا في جانب النزول على نسبة الثلث ايضا اذ نسبة الواحد اليه بالثلث
فيكون جزء الشيء ثلثا وجزء المال تسعا وجزء الكعب ثلث تسع التسع وهكذا فيكون
هناك سلسلتان احديهما ما فوق الواحد والثانية فاعلم ذلك ولا على نسبة الواحد
الى الشيء والثانية نسبة الشيء الى الواحد بناء على التكافى لان الاجناس يتعقد منها
من الواحد وتزايد والاخرى يتعدى منها من الواحد ويتناقص والبرهان على ذلك

ناقرع

من شكل كح من السابعة حيث بين فيه انه اذا ضرب عدد في عددين كانت نسبة
المسطحين كنسبة العددين فنضرب الشيء في الواحد مرة وفي الشيء اخرى فيحصل من الاول
الشيء ومن الثاني المال فيكون نسبة الواحد الى الشيء كنسبة الشيء الى المال وبالابدال
نسبة الواحد الى الشيء كنسبة المال الى الكعب ثم نقول نسبة الكعب الى مال المال كنسبة
الواحد الى الشيء ونسبة المال الى الكعب كنسبة الكعب الى مال المال وهكذا نقول
في جميع مراتب الصعود واما حال النزول فهي على نسبة الشيء الى الواحد فنسبة مال المال
الى الكعب كنسبة الكعب الى المال برهانه ما مر انا نضرب الشيء في الواحد مرة وفي
الكعب الاخرى ايضا يحصل من الاول الشيء ومن الثاني المال المال ويكون نسبة
الواحد الى الشيء كنسبة الكعب الى مال المال وبعكس النسبة نسبة مال المال الى
الكعب كنسبة الواحد الى الشيء ثم نضرب الشيء في الواحد مرة وفي المال اخرى يحصل
من الاول الشيء ومن الثاني الكعب فيكون نسبة الواحد الى الشيء كنسبة الشيء الى المال
وبالابدال نسبة الواحد الى الشيء كنسبة المال الى الكعب ثم نقول نسبة الكعب الى مال
المال كنسبة الواحد الى الشيء ونسبة المال الى الكعب كنسبة الواحد الى الشيء فيشكل
من الخامسة نسبة المال الى الكعب كنسبة الكعب الى مال المال وهكذا نقول في جميع
مراتب الصعود واما حال النزول فهي على نسبة الشيء الى الواحد فنسبة مال المال
الى الكعب كنسبة الكعب الى المال برهانه ما مر انا نضرب الشيء في الواحد مرة وفي
الكعب الاخرى ايضا يحصل من الاول الشيء ومن الثاني مال المال ويكون نسبة الواحد
الى الشيء كنسبة الكعب الى مال المال وبعكس النسبة نسبة مال المال الى الكعب
كنسبة الشيء الى الواحد ثم نضرب الشيء في الواحد مرة وفي المال اخرى يحصل من الاول

الشيء ومن الثاني الكعب ويكون نسبة الواحد الى الكعب لمال كنسبة الشيء الى
الكعب وبالابدال نسبة الواحد الى الشيء كنسبة المال الى الكعب وبعكس النسبة
نسبة الكعب الى المال كنسبة الشيء الى الواحد فيشكل يا من الخامسة نسبة مال المال
الى الكعب كنسبة الكعب الى المال ونسبة المال الى الشيء والشيء الى الواحد على
قياس ما عرفت والواحد الى جزء الشيء وجزء الشيء الى جزء المال وجزء المال الى جزء
الكعب وجزء الكعب الى جزء مال المال وهكذا الى ما لا نهاية له وبرهانه ان نسبة
جزء جنس من الاجناس الى جنس اخر كنسبة الجنس العالي على الجنس الاول مثلا
نسبة جزء المال الى جزء الكعب كنسبة الكعب الى المال وذلك لان حاصل ضرب
جزء مرتبة في تلك المرتبة وهو الواحد دائما ويشكل يط من السابعة يكون النسبة
على ما ذكرنا فنقول اذا ضربنا الشيء مرة في الواحد واخرى في جزء الشيء حصل
من الاول الشيء ومن الثاني الواحد فيشكل يح من السابعة نسبة الشيء الى الواحد
كنسبة الواحد الى جزء الشيء ثم اذا ضربنا جزء الشيء في الشيء يحصل واحد واذا ضربنا
جزء المال في المال يحصل واحد ايضا فيشكل يط من السابعة نسبة جزء الشيء
الى جزء المال كنسبة المال الى الشيء ونسبة المال الى الشيء كنسبة الشيء الى الواحد
كما مر فيشكل يا من الخامسة نسبة الواحد الى جزء الشيء كنسبة جزء الشيء الى جزء
المال اذا ضربنا جزء المال في المال يحصل واحد واذا ضربنا جزء الكعب في الكعب
يحصل واحد ايضا فيشكل يط من السابعة نسبة جزء المال الى جزء الكعب كنسبة
الكعب الى المال ونسبة الشيء الى الواحد لما مر قبل فيكون هنا على تلك النسبة وهكذا
في عشرها من المراتب واذا اردت ضرب جنس من هذه المراتب في جنس اخر منها

واردت

واردت معرفة جنسية حاصل الضرب فانظر الى المضروب والمضروب فيه منهما
فان كانا في طرف واحد من جانب الصعود فاجمع مراتبهما اي مراتب المضروبين
ويكون حاصل الضرب سمي المجموع اي اخر المراتب المجموعة فلو ضرب الكعب في مال المال
مراتب المضروب ثلثة ومراتب المضروب فيه اربعة ومجموعهما سبعة فيكون الحاصل
مال مال الكعب الذي هو سمي سابع المراتب ولو ضرب الكعب في الكعب كان
حاصل الضرب كعب لان مجموع مراتب المضروبين تسعة وكعب الكعب سميها وكمال
الكعب اذا ضربته في مال الكعب الاول وهو المضروب فيه سباعي اذ هو في المرتبة
السابعة والمجموع اثنى عشر فالحاصل من الضرب كعب كعب كعب الكعب اربعا اذ مرتبة
اثنى عشر وطريق معرفة مرتبة سمي جنس اذا كان اسم الجنس معلوما ان يضرب عدد
الكعبات في ثلثة وعدد المال في اثنين ويجمع يحصل العدد المسمى لمرتبة ذلك الجنس
فمثلا مرتبة كعب كعب الكعب تسعة وسمي مرتبة مال كعب كعب الكعب احد عشر
وعلى هذا القياس وبرهانه ان نقول نسبة حاصل الضرب الى المضروب كنسبة
المضروب فيه الى الواحد ففي المثال المذكور مرتبة المضروب فيه اعني مال مال
الكعب فوق مرتبة الواحد بسبعة فيكون مرتبة الحاصل فوق مرتبة المضروب اعني
مال الكعب بسبعة ايضا ويلزم منه ان يكون عدد مرتبة الحاصل اثنى عشر لان
مرتبة مال الكعب خمسة وقس عليه جميع المراتب في حال الصعود وهكذا نقول
حال النزول كما اوردنا ضرب جزء الشيء في جزء المال وجزء المال في جزء الكعب فان
الحاصل في الاول جزء الكعب اذ المراتب ثلث وسمي المجموع ذلك وفي الثاني جزء
مال الكعب اذ المراتب خمس وسمي المجموع ذلك وحاصله ان نضرب احد المقدارين

فى الاخر و ياخذ جزء الحاصل من مضروبهما وقد عرفت ان الحاصل من ضربهما يسمى مجموع
مراتب المضروبين فيا خذ ذلك المسمى وتضيف اليه الجزء وبرهانه على ما تقدم
انا اذا ضربنا جزء المال مثلا فى جزء الكعب بحكم الضرب نسبة حاصل مضروب الجزئين
الى المضروب اعنى جزء الكعب كنسبة المضروب اعنى جزء المال الى الواحد والاول اى
جزء المال المضروب تحت الواحد بمرتبتين فيكون حاصل الضرب تحت المضروب فيه
اعنى جزء الكعب بمرتبتين ايضا فيكون مرتبة الحاصل فى المرتبة الخامسة عن الواحد
اعنى جزء المال كعب وعلى هذا القياس ولو ضرب جزء مال الكعب فى جزء مال كعب الكعب
المراتب ثلثة عشر والمسمى لها مال مال كعب كعب الكعب فيضيف اليه الجزء وهو الحاصل
وقس جميع ما يرد عليك من المراتب فهو واذا اردت ضرب جنس فى اخر وكان الجنسان فى طرفين
من الصعود والنزول كما لو اردت ضرب الاجزاء فى المراتب انفسها اخذت الفضل
بين الطرفين فالحاصل من الضرب يكون من جنس الفضل لكن فى الطرف ذى الفضل
فلو كان الفضل للاجناس انفسها كان الحاصل من جنسها ولو كان الفضل للاجزاء
فالحاصل من جنس الاجزاء وعلى هذا وهذا مال المال فى مال الكعب مرتبة المضروب
من جانب النزول اربعة ومرتبة المضروب فيه من جانب الصعود خمسة والفضل
واحد من جانب الصعود فلذا كان الحاصل الجذر ولو ابدلته بالشئ لكان انسب
ليحيط النسب مع اتحادهما فى الجذر والشئ بالاعتبار وجزء كعب كعب الكعب
فى مال مال الكعب مرتبة المضروب من جانب النزول تسعة ومرتبة المضروب فيه
من جانب الصعود سبعة والفاضل من جانب النزول اثنان فلذا كان الحاصل
جزء المال الذى هو مرتبة الثانية من جانب النزول وبرهانه على ما مر ان نسبة

حاصل الضرب

حاصل الضرب الى المضروب اعنى جزء كعب كعب الكعب كنسبة المضروب فيه اعنى جزء مال
مال الكعب الى الواحد ومرتبة المضروب فيه فوق الواحد بسبعة فينبغى ان يكون مرتبة
حاصل الضرب فوق مرتبة المضروب اعنى جزء كعب كعب الكعب بسبعة ومرتبة المضروب
تحت الواحد بتسع مراتب فيكون الحاصل تحت الواحد بمرتبتين وعليه فقس سائر ما يرد عليك
من المراتب وبعضهم جعل حاصل ضرب جزء المرتبة فى مرتبة فوقها هو الحاصل من قسمة المرتبة
المضروب فيها على المرتبة التى ضرب جزءها مثلا لو ضربنا جزء الشئ فى المال نقسم المال
على الشئ وهو حاصل الضرب ولو ضربنا جزء الشئ فى الكعب نقسم الكعب فيخرج الكعب وهو
حاصل الضرب وهكذا وبرهانه ان نسبة حاصل ضرب جزء الشئ فى المال الى المال
كنسبة جزء الشئ الى الواحد بحكم الضرب وبينا سابقا ان نسبة جزء الشئ الى الواحد
كنسبة الواحد الى الشئ فاذا قسمنا المال على الشئ خرج خارج كان بحكم القسمة نسبة
الخارج الى الواحد كنسبة المال الى الشئ انتهى وبالشكل المذكور حاصل ضرب جزء الشئ
فى المال نفسه خارج القسمة وعليه فقس وان لم يكن بين مرتبتى المضروبين فضل
بل كان جزء المرتبة مضروبا فى المرتبة نفسها كضرب جزء الشئ فى الشئ او جزء المال فى المال
او جزء الكعب وهكذا فالحاصل من الضرب من جنس الواحد اى يكون الحاصل العدد
فان كان جزء واحد المرتبة فى المرتبة نفسها كان الحاصل واحدا وبرهانه ان نسبة
جزء المرتبة الى الواحد كنسبة الواحد الى المرتبة فيقع الواحد وسطا فى النسبة
بين جزء كل مرتبة وبين تلك المرتبة وبقوة بط من السابعة فيكون مضروب الجزء
فى المرتبة كمربع الواحد اعنى الواحد وان كان اكثر فاكثر وتفصيل طرفى القسمة والجذر
وباقى الاعمال المحتاج اليها فى هذا الباب موكول الى كتابنا الكبير المسمى ببحر الحساب

فليرجع اليه من اراد الاطلاع عليه ولما كانت الجبريات التى انتهت اليها افكار
الحكماء منحصرة فى الست المسائل التى ياتى ذكرها لم يبدع احد الاحصار المسائل فى الست
ثم وقوع المعادلة بين جنس واحد من الثلثة وجنس اخر منها او بين جنس واحد وبين
جنسين اخرين منها منحصرة فى الست المذكورة ولو وقعت المعادلة بين اربعة اجناس
متوالية العدد والشئ والمال والكعب بان يعادل جنس واحد منها جنسا واحدا
اخر او جنسين او ثلثة او يعادل جنسان منها جنسين اخرين فهى منحصرة فى خمس
وعشرون مسئلة يكون الست المذكورة منها وقد نقل شارح البهائية شرف الدين
المسعودانه بين استخراج الشئ المجهول فى تسع عشر مسئلة اخرى غير المسائل الست
ولو وقعت المعادلة بين خمسة اجناس بان يضاف اليها مال المال كانت منحصرة فى خمسة
وتسعين مسئلة وقد بين افضل المهندسين غياث الدين جمشيد كيفية استخراج المجهول
من المسائل التسع وغانين التى هى غير مسائل الست وكان مبناها على ثلثة امور
العدد والاشياء والاموال وكان هذا الجدول مكتفلا لمعرفة جنسية حاصل ضربهما
اى لمعرفة ان حاصل ... ضربهما من اى جنس هو
وخارج قسمتهما من اى ... جنس هو اوردناه تسهيلا
واختصارا لضرب عدد ... احد الجنسين فى الاخر
فالحاصل عدد حاصل ... الضرب من الجنس الواقع
فى ملتقى المضروبين ... وقد بيناه سابقا وهنا

المضروب فيه

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
المال	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	المال
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	الشئ
الاحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	الاحد
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	جزء الشئ
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	جزء المال
	المال	الشئ	الاحد	جزء الشئ	جزء المال	

المقسوم عليه

نقول اذا ضرب المال فى المال كان الحاصل مال مال اذ هو فى المرتبة الرابعة ولو ضرب
المال فى الشئ كان الحاصل الكعب ولو ضرب فى الواحد كان الحاصل المال بعينه ولو ضرب

المال

المال على جزء الشئ خرج الشئ وضرب المال فى جزء المال خرج الواحد ولو ضرب جزء المال فى
جزء المال خرج جزء مال المال لان مضروب المال فى المال مال مال فتضيف اليه الجزء و
قس حال باقى الجدول فى الضرب وبراهينها تقدمت وان كانت فى احد المضروبين
او فى كليهما استثناء بان يكون احدهما عددا معلوما نقص منه شئ مجهول كما تقول عشرة
دراهم الا شيئا او مجهولا نقص منه عدد معلوم كما تقول شئ الا عشرة او يكون مجهولا كما تقول
مال الا شيئا ويسمى المستثنى منه الواقع فى الكلام زائدا والمستثنى ناقصا وضرب الزائد
من الاجزاء فى مثله اى الجزء الزائد وكذا ضرب الناقص منها فى مثله اى الجزء الناقص
زائد يعنى ان حقه ان يضم الى غيره ويجعل مع المثبت وضرب المختلفين فى الزيادة
والنقصان ناقص اى من حقه ان يجعل مع المنفى وقوله فاضرب الاجناس جواب الشرط
ان بقى بعضها فى بعض واستثنى الناقص من الزائد وحاصله ان يجمع المضروبات
الزائدة ويجعلها مستثنى منها ويجمع المضروبات الناقصة فيصير مستثنيات فيكون
المجموع الاول مشروطا بان المجموع الثانى مستثنى منه هو حاصل الضرب ثم ينظر فان
كان فى المضروبات الزائدة شئ يكون بعينه موجودا فى الناقصة اسقطته من الطرفين
فاحصل يكون حاصل الضرب المطلوب فمضروب عشرة الا شيئا فى عشرة الا شيئا
مائة عدد الا ما لا نوضحه انا نفصل المضروب الى جزئه وهما العشرة والشئ وهما زائدان
وكذا نفصل المضروب فيه الى جزءيه وهما عشرة وشئ والعشرة زائدة والشئ ناقص
ثم نضرب العشرة الزائدة من المضروب فى العشرة الزائدة من المضروب فيه يحصل مائة زائدة
وفى الشئ الناقص من المضروب فيه يحصل عشرة اشياء ناقصة ثم نضرب الشئ الزائد
من المضروب فى العشرة الزائدة من المضروب فيه يحصل عشرة اشياء زائدة وفى الشئ الناقص

من المضروب فيه حصل مال ناقص فيجمع الزائدة يكون مائة وعشرة اشياء والناقص
يكون عشرة اشياء ومالا وعشرة اشياء مكررة فيهما فيسقطهما يبقى مائة عددا الا
مالا ومضروب خمسة اعداد الا شيئا في سبعة اعداد الا شيئا خمسة وثلثون عددا
ومالا الا اثنى عشر شيئا كما عرفت من ضرب كل واحد من جزئي المضروب في كل واحد
من جزئي المضروب فيه وجعل الناقص مع الناقص والزائد مع الزائد ومضروب اربعة
اموال وستة اعداد الا شيئين في ثلثة اشياء خمسة اعداد واثنى عشر كعبا وثمانية
وعشرون شيئا الا ستة وعشرين مالا وثلثين عددا كما يعلم ذلك بملاحظة اجزاء
المضروب حصة الثلثة في جزئي المضروب فيه والبرهان على ذلك بعينه في صورة
يكون الاستثناء في كل من المضروبين لانه اشكل فلو كان في احدهما ومنه يعلم
حال ما يكون في احدهما ولكن احد المضروبين اب ومستثناه ب ومضروب الآخر
ومستثناه حط فالمضروب اب الا ب والمضروب فيه ح الا ط وبالحقيقة يكون
المضروب اه والمضروب فيه ط لان اب اذا نقص منه ب بقى اه وح اذا
نقص منه ط بقى ط لكنهم لما لم يعلموا الباقي فيهما امكن لهم ان يضرب
المضروب بعينه في المضروب فيه بعينه فبالضرورة توسلوا الى طريق آخر وهو الطريق
الذي بيناه سابقا والبرهان عليه ان طريق العمل المذكور ان نضرب اب في ح وب
في ح وب في ط وا ب في ح ط والمدعى ان اب في ح اعنى الزائد في الزائد وب في ط
اعنى الناقص في الناقص واذا جعل لكلاهما مستثنى منهما واستثنى اي نقص منهما
مجموع اب في ط وب في ح اعنى الزائد في الناقص لا شك ان مضروب اب في ح
مساو لمضروب اه في ما والمضروب اه في ط ولمضروب ب في ح لما عرفت في المركبات

في المفروضات

من المفتوحات وقد علم ان مضروب اه في ط هو المضروب المطلوب بل مضروب اب في ح
على المطلوب مضروب اه في ط ح ومضروب ب في ح واذا افردنا عنه مضروب ب في ط اعنى مضروب
الناقص في الناقص يصير مجموع مضروب اب في ح وب في ط اعنى مجموع مضروب الزائد
في الزائد والناقص في الناقص زائدا على المطلوب بمضروب اه في ط ومضروب ب في ح
ومضروب ب في ط لكن مضروب اه في ط ومضروب ب في ط كما وبان مضروب اب
في ط لما عرفت في ضرب المركبات فيكون مجموع مضروب الزائد في الزائد ومضروب الناقص
في الناقص زائدا على المطلوب بمضروب اب في ط ومضروب ب في ح لكن مضروب اب في ط
ومضروب ب في ح هما المضروبان اللذان حصل من ضرب الزائد في الناقص فاذا جعل هذان
المضروبان مستثنى من الاولين اعنى نقصان منهما يبقى المضروب المطلوب وذلك ما او
ردناه ولو كان الاستثناء في احد الطرفين فقد تبين بمثل هذا البرهان اظهر كلمة
في الضرب في القسمة اي قسمة بعض المراتب في البعض نطلب ما اذا حسبنا اذا ضرب
ذلك الجنس في المقسوم عليه يساوي الحاصل من الضرب المقسوم كما يقتضيه حكم
القسمة وهي منقسم على جنس المقسوم على عدد جنس المقسوم عليه لا يخفى عليك ان
هذه العبارة قاصرة عن افادة المرام على التفصيل فان المقصد هنا بيان ان خارج
قسمة بعض الاجناس على بعض من اي جنس هو واين ذلك عن افادة ذلك مفصلا
وتوضيح المقام ان نقول المقسوم والمقسوم عليه اما يكونا من جانب واحد في الصعود
والنزول او من جانبين وعلى الاول فاما ان يكون بينهما فضل اولا فالاقسام اربعة
الاول ان يكونا من جانب واحد ويكون الفضل للمقسوم فخارج القسمة يكون من
مرتبة الفضل يكون في الجانب الذي فيه المقسومان كما لو قسمت مال كعب الكعب

على مال الكعب مرتبة المقسوم عليه خمسة ومرتبة المقسوم ثمانية والفضل بينهما ثلث
مراتب فهي مرتبة خارج القسمة اعني الكعب يكون المقسومين في جانب الصعود
الثاني ان يكونا من جانب والفضل للمقسوم عليه فخارج القسمة هنا من مرتبة الفضل
لكن في الجانب الآخر كما لو قسمت مال الكعب على مال كعب الكعب مرتبة المقسوم خمسة
ومرتبة المقسوم عليه ثمانية والفضل للمقسوم عليه بثلث مراتب فخارج القسمة
من مرتبة الفضل لكن من جانب النزول فهو جزء كعب وبرهان ذلك ان نسبة
مرتبة المقسوم الى مرتبة المقسوم عليه كنسبة مرتبة خارج القسمة الى مرتبة الواحد
فالبعد بين مرتبتي المقسومين ابدا يكون كالبعد بين مرتبة خارج القسمة
ومرتبة الواحد التي هي الصفر الثالث ان يكونا من جانب ولا فضل بينهما فخارج القسمة
هنا من مرتبة الواحد فان الواحد هو الذي لا يغير المضروب فيه كما عرفت هذا
الرابع ان يكونا من جانبين فيجمع مراتبهما ويكون المجموع خارج القسمة لكن من جانب
المقسوم فلو قسمت جزء الكعب على مال الكعب صعدت مرتبتها كانت ثمانية فخارج القسمة
من المرتبة الثامنة لكن في جانب النزول اعني جزء مال كعب كعب ولو قسمنا الكعب
على جزء مال الكعب المراتب ثمانية ايضا فخارج القسمة من المرتبة الثامنة في جانب الصعود
اعني مال كعب كعب اذا عرفت ان المقسوم بمنزلة حاصل الضرب والمقسوم وخارج القسمة
بمنزلة المضروبين ونسبة مرتبة المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد والبعد
بين مرتبة المقسوم ومرتبة المقسوم عليه ابدا كالبعد بين مرتبة خارج القسمة و
مرتبة الواحد التي هي الصفر فيظهر لك الوجه هنا وعلى هذا يكون عددا لخارج
من القسمة من حيث ما وقع في مدخل المقسومين من ذلك الجدول الفصل الثاني

في المسائل

في المسائل الست الجبرية استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة على الوجه الذي يلي كونها بعد
يحتاج الى نظر ثاقب وحدس صائب وامعان فكر فينا اعطاه السائل وصرف ذهن فيما
يؤدي الى المطلوب من الوسائل والحيل ليمكن بها من العثور عليه اذ قد يحتاج الى احكام الاعمال
السائل بل يعلم ويعمل فيه ما تضمنه السؤال من ضرب او قسمة او زيادة او نقصان
سالكا ذلك المنوال لينتهي العمل الذي عمله الى المعادلة بين الاشياء والاعداد او الا
سنها او الاموال على الوجه الذي نذكره ومعادلة انه اذا ساق المسئلة بشروط ينقضها
الحساب فانتهى الى ان عرف مقدار واحد من المجهولات باعتبارين قيل لهما المتعادلين
مثل لو قال نريد عددا يكون مجموع ضعفه ونصفه ثلثين فلو فرضنا العدد شيئا كان مجموع
ضعفه ونصفه شيئين ونصفا وهو معادل ثلثين لهذا العدد المجهول تارة بانه يتولد
منه ثلثون على الوجه المذكور وثانية بانه يتولد منه ثلثون شيئان ونصف فالمعادلان
بالحقيقة هو العدد المجهول الذي عرفت باعتبارين لكنهم اطلقوا على ما يحصل لهذا العدد
المجهول فقالوا في المثال المذكور ان المتعادلين هما الثلثون وشيئان ونصف
واعلم ان اصعب شيء في هذا العلم هو الاهتداء الى الطريق المؤدي الى المعادلة المذكورة
اذ ليس له قانون يعرف به على الوجه الكلي بل هو في كل مسئلة نوع آخر نعم ههنا
على ذلك تتبع المسائل الجبرية العلمية والنظر الى المسالك المتنوعة التي سلك بها اليها
فيحصل به ملكة يقتدر بها على استعلام المجهولات بهذه الطرق واذا انتهى الى المعادلة
فلا يخلو من ان يكون في احد الطرفين استثناء او لا يكون والطرف ذو الاستثناء
يكمل اي يحذف الاستثناء منه حتى يصير تاما ويزاد مثل ذلك المستثنى المحذوف
بعينه على الطرف الآخر المعادل له وهو اي حذف الاستثناء وزيادة مثله على الطرف الآخر

تسمى الجبرية في اصطلاح هذا الفن مثاله مال الا شيئين يعدل خمسة عشر حذفنا المستثنى
من الاول وزدنا مثله على الثاني صار مالا يعدل خمسة عشر وشيئين فانه اذا اخذ من الاول
المستثنى فقد زيد عليه بقدر المستثنى فاذا زيد مثله على الثاني صار متساويين اذ ا
لاشياء المتساوية اذا زيد عليها متساوية والاجناس المتجانسة التي هي من جنس واحد
من الثلثة المتساوية العدة اذا كانت في الطرفين من يسقط منهما اي من الطرفين في
اشياء ولم يكن متساوي العدة وكان الجنس في احدهما اكثر واسقط الاقل منهما
واشياء واسقط من معادلة مثله ولا يبعد شمول العبارة لها وهو اي هذا العمل
يسمى المقابلة في اصطلاحهم مثاله مال وخمسة اشياء وعشرون عددا يعدل خمسون عددا
وخمسة اشياء اسقطنا خمسة اشياء من الطرفين واسقطنا العشرين منهما بقي
مال يعدل ثلثين عددا فان الاشياء المتساوية اذا نقصت منها متساوية
بقيت متساوية وقد ذكر القوم هنا عملين آخرين وهو الرد والتكميل يعني انه اذا
كان في احد المتعادلين مال اكثر من واحد الى الواحد وان كان اقل كل واحد
واحد من سائر الاجناس التي معه في العدلين بتلك النسبة مثلا خمسة اموال
وعشرة اشياء يعدل ثلثين قسمنا كل منهما على الخمسة خرج مال واحد يعدل اثنين
وستة اعداد ويسمى هذا العمل الرد ولو قيل نصف مال وخمسة اشياء يعدل سبعة
ضربت كل من النصف والخمسة والسبعة على النصف يخرج مال واحد وعشرة اشياء
يعدل اربعة عشر ويسمى هذا التكميل والمنهي البهائي الموضع الاول بها اتم المعادلة
اما ان يكون بين جنس او جنسين كشيء يعدل مالا وهي ثلث مسائل تسمى بالمفردات
والافراد المتعادلين فيهما او يكون المعادلة بين جنس واحد وجنسين كشيء ومال

يعدل شيئا او شيء وعدد يعدل مالا وهذه الثلث تسمى بالمقترنات لاقتران الجنس
فيها الاولى من المفردات عدد يعدل اشياء فاقسم اي العدد على عدد الاشياء اي عدد
الاشياء يخرج من القسمة الشيء المجهول برهانه انا اذا علمنا ان عشرة اشياء يعدل عشرين
عددا فقد علمنا ان الشيء المجهول منها اثنان وذلك لان قسمة تجزئة المقسوم باحاد
المقسوم عليه فالخارج من قسمة المقسوم على عدد المقسوم عليه نصيب الواحد من المقسوم
عليه لكن الواحد من المقسوم عليه هنا شيء فالخارج هو ذلك الشيء المجهول مثالها
اقر لزيد بالف ونصف ما لعمرو ولعمرو بالف الا نصف ما لزيد فافرض ما لزيد شيئا
فلعمرو الف الا نصف شيء بمقتضى اقراره ولزيد الف وخمسمائة الا ربع شيء يعدل شيئا
وهو المفروض اولا وبعد الجبر اي تكميل المستثنى منه فالمستثنى وزيادة مثله في الطرف
يصير الف وخمسمائة يعدل شيئا وربعا فاذا قسمت العدد على الاشياء كان الشيء
الواحد اربعة اخماس العدد وهو الف ومائتان فلزيد الف ومائتان ولعمرو المقر
بالف الا نصف مال زيد اربعمائة اذ هي الباقية بعد سقوط الثمانين من الالف ومائتان
وذلك ان يفرض مال العمرو شيئا فيكون مال زيد الف ونصف شيء ولعمرو الف الا خمسمائة
وربع شيء يعدل شيئا وبعد الجبر الف يعدل شيئا وربع شيء وخمسمائة وبعد
المقابلة خمسمائة يعدل شيئا وربعا فالشيء اربعمائة وهو المقر به لعمرو ولزيد
الف ومائتان والثانية من المفردات اشياء تعدل اموالا فالخارج القسمة هو الشيء
المجهول المطلوب استعلامه وبرهانه انا اذا علمنا ان مائة شيء يعدل عشرين مالا فقد
علمنا ان مائة شيء فيها عشرون مالا اي فيها امثال الواحد عشرون وفي العشرين اعني
عدد الاموال الخمسة من امثال الواحد عشرون فيشكل به من الخامسة نسبة مائة شيء الى

بيانه عدد الاموال الى مائة شيء كنسبة الواحد الى الشيء

مال واحد كنسبة عدد الاموال اعني العشرين الى الواحد فاذا ضربنا المائة شيء
في الواحد اخذناها بعينها وقسمناها على عشرين وهو عدد الاموال خرج للمال الواحد
خمسة لان سطح الطرفين كسطح الوسطين يشكل يط من السادسة ذلك لان استخراج
الشيء المجهول بطريق النسبة بان ينسب الواحد الى العشرين فاذا هو نصف عشرها
فناخذ للمال الواحد من المائة بتلك النسبة وذلك خمسة ايضا واما البرهان على
ان المال الذي اجذار الرفان عدده تلك الاجذار فهو انا اذا علمنا ان المال الواحد
يساوي خمسة اجذاره مثلا كان نسبة المال الى جذره كنسبة الخمسة الى الواحد فيشكل
من السابعة مضروب الجذر في الخمسة يساوي مضروب المال في الواحد اعني المال
نفسه فبحكم الضرب نسبة المال الى الجذر كنسبة الخمسة الى الواحد ومعلوم ايضا ان
مضروب الجذر في الجذر يساوي المال فبحكم الضرب ايضا نسبة المال الى الجذر كنسبة
الجذر الى الواحد ويشكل ط من الخامسة الجذر مساو للخمسة وهو المطلوب مثالها
اولاد انتهبوا تركة ابيهم وكانت التركة كلها دنانير وفي بعض النسخ الدراهم
بان اخذ الواحد منهم دينارا والاخر دينارين والاخر منهم ثلثة دنانير وهكذا بتزايد
واحد فقط اي كان تزايدهم سنة واحدة فاسترد الحاكم جميع ما اخذوه بالانتهاب و
قسمه بينهم بالسوية من غير زيادة لكونهم في مرتبة واحدة فاصاب كل واحد منهم
الاولاد سبعة دنانير فكم الاولاد وكم الدنانير فافرض الدنانير شيئا وحيث طرفيه
اعني واحدا وشيئا انما كان ذلك طرفه لان الواحد طرف قطعا اذ لا اقل منه بالفرض
والطرف الاخر مجهول فرضناه شيئا واضرب اي المجموع في نصف شيء يحصل نصف مال
ونصف شيء فان مضروب الواحد في نصف شيء بعينه ومضروب نصف شيء في نصف شيء

نصف مال وهو عدد الدنانير المفروضة شيئا ان مضروب الواحد مع اي عدد كان
في نصف ذلك العدد يساوي مجموع الاعداد المتوالية من الواحد البداي الى ذلك
العدد فهنا المراد الواحد والشيء في نصف الشيء حصل مجموع الدنانير لكونها ملحوظة
على النظم الطبيعي وجمع الاعداد على نظم الطبيعي هذا لانه لو اردنا جمع الاعداد من
الواحد الى الستة اخذنا الطرفين وهما الستة وضربناهما في الثلثة حصل احد وعشرون
وهو يساوي مجموع الاعداد المتوالية من الواحد الى الستة وكذا لو اردنا جمع الاعداد
المتوالية من الثلثة الى العشرة اخذنا طرفيهما اعني ثلثة عشر وضربناهما في نصف عدد
الاعداد اعني نصف الفضل بين العددين مع زيادة نصف واحد عليه ابدا وهو هنا
اربعة والفضل بينهما سبعة وبزيادة النصف يصير اربعة فاضربهما في ثلثة عشر يبلغ
اثنين وخمسين او اردنا جمع الاعداد المتوالية من الخمسة الى التسعة عشر اخذنا الطرفين
وهما اثنان وعشرون وضربناهما في نصف عدد الاعداد اعني الفضل بينهما مع زيادة
نصف واحد وذلك ستة ونصف يحصل مائة واثنة وثلثة واربعون وبرهانه ان عدد جميع
الاعداد المفروضة اما ان يكون فردا او زوجا فان كان فردا فلنفرض ها ا ب ج د ه و
عدد ها خمسة ووسطها ج فيكون كل حاشيتين متقابلتين لج مثلين لج كما سبق من ان كل عدد
فهو نصف مجموع حاشيتيه مثلا مجموع ب د مثلا لج ومجموع ا ه مثلان لج ايضا فيكون مجموع
الحواشي المفروضة لج اربعة امثال ج فاذا زدنا عليها ج حصل خمسة امثال ج وهي الاعداد
الخمسة التي فرضناها وعددها امثال ج فيهما مساو لعدد مجموعها فاذا ضرب وسطها
في عدد جميعها حصل المجموع المط فبحكم الضرب نسبة الوسط الى المجموع كنسبة الواحد
الى عدد جميع الاعداد لكنا انا اردنا اول تلك الاعداد وهو الواحد على اخرها يحصل

مثلاه للوسط كما مر فاذا ضربنا نصف مجموع الاول والاخر الى منعف عدد المجموع الى
في عدد جميع الاعداد حصل المط وكذا لو ضربنا مجموع الاول والاخر في نصف عدد المجموع
لان نسبة مجموع الاول والاخر في نصف عدد المجموع الاول والاخر الى عدد جميع الاعداد
كنسبة نصف مجموع الاول والاخر الى عدد جميع الاعداد بما على النسبة الاخر كنسبة الاضعاف
ويشكل بما من الشائعة بينه المط وان كان جميع الاعداد زوجا ولنفرض منها ستة وهي
ا ب ج د ه ر ولنفرض من التفاوت بين الاعداد الطبيعية ط وهي شيء واحد في الجمع لان
الاعداد الطبيعية يكون هكذا ليلزم ان يكون زيادة ب على المقدار ط وزيادة ز على
ا بقيمة مقدار ط فب يكون مساويا بالمجموع ا ط وز يكون مساويا بالمجموع ه ط فاذا زدنا
ا على ز اعني الاعداد على الاخر حصل مجموع مساوي ا ه ط واذا زدنا ب على ه اعني الثاني على
الخامس حصل مجموع ا ه ط ايضا فمجموع الاول والاخر يساوي مجموع هو الثاني والخامس
وبهذا البرهان بعينه تبين ان مجموع ه ب يساوي مجموع ج د فيكون مجموع ا ز ايضا مساويا
لمجموع ج د ويلزم من ذلك ان كل اعداد عددها زوج فان مجموع اولها واخرها مساو
لمجموع كل عددين متساويين البعد من الاول والاخر على توالي الاعداد على خلافها
مثلا لو فرضنا الاعداد عشرة كان مجموع الاول والعاشر مساويا للثاني والتاسع والثالث
والثامن والرابع والسابع والخامس والسادس ولا شك ان مجموع الاعداد العشرة
مساو للمجموع المط واذا اخذناه الى اثنين اثنين متساويات كان عدد نصف عدد
جميع الاعداد فيكون عدد امثال اثنين واحد منها في المجموع المط مساو لعدد
نصف جميع الاعداد فاذا ضربنا اثنين واحدا في نصف عدد الجميع حصل المط لما مر مثله
ولا شك انا اذا اردنا اولها على اخرها حصل اثنين واحد منها لما اوردناه اذا عرفت ما قلناه

فاقسم

فاقسم عدد الدنانير وهو نصف ونصف مال شيء على شيء وهو عدد الجماعة المجهول
ليخرج النصيب كما قال السائل واذا كان كذلك فاضرب النصيب خارج القسمة في الشيء وهو
عدد الجماعة المقسوم عليه يحصل سبعة اشياء لان الحاصل من ضرب العدد في الاشياء هو
الاشياء وهذه السبعة الاشياء تعدل نصف مال ونصف شيء وهو العدد المقسوم
لان الحاصل من ضرب الخارج القسمة في المقسوم عليه يساوي المقسوم بحكم القسمة وبعد
الجبر وهو تكميل الناقص وزيادة مثله في الطرف الاخر يكون اربعة عشر شيئا تعدل مالا
وشيئا وبعد المقابلة وهو اسقاط الشيء المكرر في الطرفين يصير مال واحد يعدل
ثلثة عشر شيئا فاقسم عدد الاشياء على عدد الاموال يكون ثلثة عشر فالشيء المجهول
ثلثة عشر وهي عدد الاولاد المقسوم عليهم فلو اردت معرفة الدنانير المقسومة فاضرب
اي عدد الاولاد في السبعة خارج القسمة يخرج واحد وتسعون فالدنانير احد وتسعون
وذلك استخراج هذه المسئلة وامثالها بالخطائين كان يفرض الاولاد خمسة ويجمعها على النظم
الطبيعي بان نضرب الستة في الاثنين ونصفه يحصل خمسة عشر يكون نصيب كل واحد ثلثة
وقد كان السائل اعطى انه سبعة فالخطاء الاول اربعة ناقصة فالمال السائل ثم نفرض
الاولاد ثانيا تسعة ونجمعها على النظم الطبيعي كما عرفت يحصل خمسة واربعون يكون نصيب
كل واحد خمسة وقد كان السائل اعطى انه سبعة فالثاني اي الخطاء الثاني اثنان كلت
اي ناقصان فالمحفوظ الاول عشرة حاصلة من ضرب المفروض الاول وهو خمسة في الخطاء
الثاني وهو اثنان والمحفوظ الثاني ستة وثلثون حاصلة من ضرب المفروض الثاني
وهو التسعة في الخطاء الاول وهو اربعة والفضل بينهما اي بين المحفوظين ستة وعشرون
والفضل بين الخطائين اثنان والخارج من قسمة الفضل الاول على الثاني ثلثة عشر هو

عدد الاولاد فاضربه في سبعة يحصل احد وتسعون وهو عدد الدنانير المقسومة بينهم
وهنا طريق اخر لاستخراج هذه المسئلة اسهل من الطريقين المذكورين وهو ان تضعف
خارج القسمة التي اعطاه السائل وهو سبعة فالحاصل من التضعيف الا واحدا ثلثة
عشر هو عدد الاولاد المقسوم عليهم فاذا ضرب السبعة في هذا العدد حصل المقسوم اعني
عدد الدنانير ويستخرج بهذا الطريق ايضا ما لو قيل مسافران يسافر احدهما كل يوم
عشرة فراسخ ويسافر الاخر على النظم الطبيعي اي يسافر في اليوم فرسخا والثاني فرسخين
وفي الثالث ثلثة وهكذا كم مضى من الايام حتى تلاقيا فالضابط فيه ان تضعف
الفراسخ المفروضة الثابتة وهي العشرة هنا ثم تنقص من ضعفها واحدا فيبقى تسعة عشر
وهو عدد الايام المجهولة الثالثة من المفردات عدد يعدل اموالا ويكون العدد معادلا
للمال فاقسمه اي العدد على عددها اي عدد الاموال وحينئذ الخارج من القسمة وهو
المال الواحد هو الشيء المجهول فلو كان عندنا اربعة اموال تعدل مائة عدد من العدد
قسمنا المائة على الاربعة خرج خمسة وعشرون وهو المال الواحد فجذره وهو خمسة هو
الشيء المجهول وبرهانه انا اذا علمنا ان مائة من العدد معادلة لاربعة اموال فقد علمنا
ان المائة مجتمعة من اربعة اموال فقيمتها من امثال المال الواحد اربعة في العدد اعني
عدد الاموال اذ فيه من امثال الواحد اربعة فيشكل نسبة من الخامسة نسبة مائة عدد الا
الى مال واحد كنسبة عدد الاموال اعني الاربعة الى الواحد فان نسبنا ضربنا المائة
في الواحد اخذناها بعينها وقسمناها على الاربعة ليخرج خمسة وعشرون هو المال
الواحد وان شئنا نسبنا الواحد الى الاربعة واخذنا تلك النسبة من المائة واما

استخراج جذر المال فلانا اذا عرفنا المال الواحد كان جذره هو الشيء المجهول

مثلها

مثلها

افرض لزيد باكثر المالين اللذين مجموعهما عشرون ومسطحهما ستة وتسعون فافرض احدهما
اي المالين عشرة وشيئا لان احدهما اكثر على الاخر بشيء غير معلوم اراد السائل استعلامه
فلنفرض الزيادة شيئا نضم الى العشرة وافرض المال الاخر وهو الاقل عشرة الا شيئا
وسطحهما وهو مائة الا مالا اذ هو الحاصل من ضرب عشرة وشيئا في عشرة الا شيئا
تعدل ستة وتسعين وبعد الجبر بزيادة المستثنى على المستثنى منه وزيادة مثله على الطرف
الاخر يصير مالا تعدل ستة وتسعين وبعد المقابلة باسقاط المكررة تعدل المال الواحد
اربعة اعداد فالشيء المجهول اثنان وهو الزائد على العشرة فاحد المالين اثنا عشر وهو اكثرهما
والمال الاخر اثنا عشر وهو اكثرهما المفروض لزيد وذلك ان يفرض احد المالين شيئا فيكون
الاخر عشرين الا شيئا لان التقدير ان مجموعهما عشرون ثم نضرب احد المالين في الاخر يكون
الحاصل عشرين شيئا الا مالا وهو معادل ستة وتسعين فنجبر ونقابل فتؤول المسئلة
الى معادلة عشرين شيئا لستة وتسعين ومالا وهي الثانية من المقترنات وسيجيء طريق
العمل فيها ان شاء الله تعالى الاولى من المقترنات عدد يعدل اشياء واموالا والطريق
في استخراج الشيء المجهول هنا ان تؤول المسئلة الى مال واحد واشياء الى عدد يعدل
استخراج من ذلك الشيء المجهول و ح كان كان المال واحدا فقط لم يحتج الى عمل اخر وان لم يكن
واحدا بل كان انقص او اكثر منه فكمل المال واحدا ان كان اقل منه وسيجيء معنى التكميل
ورده الى الواحد ان كانت الاموال اكثر من واحد وحول العدد والاشياء
الى تلك النسبة التي اخذتها للمال فيكون مجموع المال والاشياء بعد العمل معادلا
للحاصل من العدد والطريق في التكميل والرد والتحويل الى تلك النسبة يكون بقسمة
عدد كل من الاموال والاشياء على عدد الاموال سواء كان زائدا او ناقصا ثم تاخذ

خارجي نسبتي عددي الاموال والاشياء على الاموال وبحفظه فيصير خارجا القسمين الاولين معادلين لخارج قسمة العدد ويتم المط مثلا لو كان معناه نصف مال وثلثة اشياء يعدل لان ثمانية يقسم نصف المال على نصف الواحد يخرج مال واحد ويقسم ثلثة اشياء ايضا على نصف الواحد يخرج ستة فيجمعهما يكون مال وستة اشياء ثم يقسم الثمانية على نصف الواحد يخرج ستة عشر فيكون المجموع الاول اعني مالا وستة اشياء معادلا لستة عشر وهو المط وبرهانه ان الاجزاء التي اضعافها متساوية فان نسبة بعضها الى بعض كنسبة الاضعاف الى الاضعاف بشكل يه من الخامسة ولا شك ان الاعداد اضعاف للخارج من العدد مساوية لاضعاف الخارج من الاشياء والاموال وكانت نسبة الاموال الى مجموع الاموال والاشياء هي المادة فيكون نسبة الخارجين كذلك والامر في تكميل المال وردّه والتحويل ان يزيد على المال ما يتم به مالا واحدا ويسقط منه الزائد على [illegible] بكل من الاشياء والعدد ما عملناه بالمال الواحد ثم ناخذ المال والاشياء الحاصلة بعد العمل يكون مجموعهما معادلا للحاصل من العدد كما هو المط وهذا العمل سهل جدا في كثير من الصور مثلا لو كان مالا ونصف مال وعشرة اشياء مساوية لثلثين فاما الحذف من مالين ونصف مال ونصف اعني ثلثة اخماسها ليرتد الى واحد ثم يحذف من عشرة اشياء ايضا ثلثة اخماسها اعني ستة اشياء يبقى اربعة اشياء فيكون فذا وردنا مجموع مالين ونصف مال وعشرة اشياء الى خمسها اعني الى مال واربعة اشياء ثم يحذف من معادل ذلك اعني ثمانية عشر يبقى الى عشر فيكون مال واربعة اشياء يعدل اثني عشر وهو المط والبرهان على هذا العمل ان مجموع الاموال والاشياء بالغرض يساوي العدد فيكون اجزائهما المتجانسة ايضا متساوية

شئ

مثلا في الصورة المذكورة ثلثة اخماس الاموال والاشياء مساوية لثلثة اخماس العدد فاذا اسقطناها منها كان الباقي مساويا للباقي مثال اخر لو كان نصف مال وشئ يعدل اثنى عشر لو زدنا على نصف مال مثله حتى صار مالا واحدا ثم زدنا على الشئ مثله فصار شيئين فيكون المجموع اعني مالا واحدا وشيئين ضعف الاولين فاذا زدنا على اثنى عشر مثلها صار اربعة وعشرين كان الضعفان متساويين لان اضعاف المساوية متساوية وقس عليه ما يرد عليك ثم يعدل ان ضرب المال ما لا واحدا واخذت تلك النسبة من الاشياء العدد وان المسئلة الى مال واحد واشياء يعدل عددا ربع نصف عدد الاشياء وجذر المربع وزد على العدد الذي معك وانقص من جذر هذا المجموع المركب من نصف عدد الاشياء والعدد نصف عدد الاشياء يبقى عدد الشئ المجهول الذي اردنا استعلامه والبرهان على هذا العمل يتوقف على مقدمة وهي انه اذا اجتمع مربع علم من احد ان ومربع نصف عددها كان المجموع مربعا جذره مجموع الاول مجموعا مع نصف العدد ولنكن اب مربعا اج و ب نزيد عليه ب ه نصف عدد من احد ان ونصف تلك العدد ء ر د مربعه فنقول ان جميع ا ح مربع ا ر و ذلك لان مربع ا ر يساوي مربعي ا ء ء ر وضعف سطح ا ء في ء ر كما دل في شكل د من الثانية وا ب هو مربع ا ء و ء ر ولكون ب ه على الا جذار ا ء في ء ر المذكورة ا ء ا د و ر نصفها و ء ر جذر منها يكون سطح ا ء في ء ر نصف ب ف سطح في ء د مرة اخرى البيادي النصف ان لب ه ا ب ه ء يعدل حصل ضعف سطح ا ء في ء ر فاذن ا ح مربع ه ر د هو المط وتفرع هذه المقدمة نقول اذا كان مال واشياء يعدل عددا زيد على ذلك العدد ربع نصف عدد الاشياء كان المجموع مربعا لان جذره على جذر المال بنصف عدد الاشياء فاذا نقص من جذر ذلك العدد نصف عدد الاشياء

كان الباقي جذر المال اعني المجهول هو المط مثالها اقرانزيد من العشرة بما يجمع مربعه ومضروبه في نصف باقية اثنى عشر فالمفروض اي المجهول شيئا فمربعه مال ونصف المقسم الاخر الباقي من العشرة بعد اخذ الخمسة منها خمسة الا نصف شئ ومضروب الشئ المفروض فيه اي في الخمسة الا نصف شئ خمسة اشياء الا نصف مال كما يعلم ذلك من كيفية ضرب الاجناس اذا اشتملت على استثناء فيصير مال وخمسة اشياء الا نصف مال يعدل اثنى عشر وبعد الجبر بحذف الاستثناء وزيادة مثله الى الطرف الاخر يصير مال و خمسة اشياء يعدل اثنى عشر ونصف مال وبعد المقابلة باسقاط نصف المال من الطرفين نصف مال وخمسة اشياء يعدل اثنى عشر فكمل المال واحدا على الوجه الذي بيناه سابقا بان نزيد عليه مثله فيصير مالا وعلى الاشياء ايضا مثلها فيصير عشرة اشياء وعلى العدد ايضا مثله فيصير اربعة وعشرون وعلى ما ذكره القوم يقسم نصف المال على نصف الواحد اعني على عدد المال يخرج مال واحد ثم يقسم الخمسة اشياء على نصف الواحد ايضا يحصل عشرة فمجموعهما يكون مالا وعشرة ويقسم الاثني عشر على نصف الواحد يخرج اربعة وعشرون فمال وعشرة اشياء يعدل اربعة وعشرين ومربع نصف عدد الاشياء التي بلغت خمسة وعشرون زدناه على العدد صار تسعة واربعين ناخذ جذره ونقصنا نصف عدد الاشياء وهو خمسة من جذر مجموع مربع نصف عدد الاشياء والعدد كما مر بقي اثنان وهو العدد المفروض لو زيد او مربعها اربعة ومضروبه في نصف الباقي من العشرة اثنى عشر وهذا مثال تكميل المال واحدا واما مثال رده الى الواحد فكما بقي اي عدد اثنى عشر حصل ثلثة وثلثون فاذا جذر العدد شيئا ومضروبه في نفسه مالا فاذا زيد عليه ضعفه صار

ثلثة اموال

صار ثلثة اموال ومضروب الشئ اثنى عشر شيئا فيصير ثلثة اموال واثنى عشر شيئا فيصير ثلثة اموال يعدل ثلثة وستين وبعد الرد باسقاط ثلثي المال وثلثي الاشياء وثلثي العدد يصير مالا واحدا واربعة اشياء يعدل واحدا وعشرين ومربع نصف عدد الاشياء يصير اربعة وزده على العدد يصير خمسة وعشرين جذره خمسة نقص منه اثنان بقي ثلثة هو العدد المط لانا اذا زدنا عليه ضعفه صار تسعة زدنا عليه ضعفه صار سبعة وعشرين اضفناها الى ستة وثلثين مضروب الثلثة في اثنى عشر يبلغ ما قاله السائل الثالثة من المفردات اشياء يعدل اموالا وعدد التكميل اي تكميل المال واحدا لو كان ناقصا عنه او الرد الى الواحد لو كان اكثر منه على ما عرفت انقص العدد الذي مع المال من مربع نصف عدد الاشياء من هنا انه يعلم لو كان العدد اكثر من هذا المربع فالمسئلة مستحيلة ولو ساواه نصف عدد الاشياء هو الشئ المجهول و نزيد جذر الباقي من مربع النصف بعد نقصان العدد على نصفها اي نصف عدد الاشياء او نقصته منه اي ينقص جذر الباقي من النصف بمعنى انك مخير بين الامرين الزيادة على النصف المذكور او النقصان منه فالحاصل بعد الزيادة او النقصان هو الشئ المجهول وبرهانه يتوقف على مقدمة ان احدهما ان معنى قولنا مال وعدد يعدل عشرة اشياء مثلا اي مال اذا كان معه عدد معين تعدل عشرة اجزاء من جذوره فيكون الاشياء قد انقسمت الى قسمين بعضها في مقابلة المال وبعضها في مقابلة العدد ويكون العدد البعض الاول هو الشئ لان عدد الاشياء المعادل للمال جذره ذلك المال كما سبق والثاني عدد البعض الثاني فانا نضرب عدد البعض الاول اعني الشئ في نفسه اعني عدد البعض الاول حصل البعض

علی داو صح

الاول اعنى المال واذا ضرب فى عدد البعض الثانى حصل البعض الثانى اعنى العدد
ولان مضروب الشئ فى عدد الاشياء كم كانت تلك الاشياء كما تبين بشكل (ح) من السابعة
يظهر ما قلناه فيكون مجموع مضروب عدد البعض الاول فى نفسه ومضروبه فى عدد البعض
الثانى مساويا لمجموع البعض الاول والثانى اعنى الاشياء للمال والعدد ولكن المضروب
الاول يساوى المال مفروض فيكون المضروب الثانى اعنى مضروب عدد البعض الاول فى
عدد البعض الثانى مساويا للعدد فظهر انه من اجل ذلك يجب ان ينقسم عدد الاشياء
الى قسمين احدهما الشئ والثانى الباقى ويكون مضروب احد القسمين فى الاخر مساويا
للعدد ويظهر هنا ايضا عكس نقيضه وهو ان كل اشياء لا ينقسم عددها الى قسمين
كذلك لا يكون معادلا للمال وعدد مثلا لو قيل اى عدد مجموعهما عشرون ومضروب احدهما
فى الاخر مائة وعشرون فلو فرضنا احدهما شيئا فالاخر عشرون الا شيئا ومضروبهما عشرون
مالا وهو معادل المائة وعشرين وبعد الجبر عشرون شيئا يعدل مالا ومائة و
عشرين ومربع نصف العدد مائة وهو اقل من مائة وعشرين فالمسئلة مستحيلة الثانية
اذا انقسم عدد الاشياء بقسمين يكون مضروب احدهما فى الاخر مساويا للعدد فاى
قسم منهما جعل شيئا كان صحيحا لان كل قسم منهما اذا جعل شيئا ضرب فى نفسه حصل
اشياء من جنس الشئ المفروض عددها عدد ذلك القسم فاذا ضرب فى القسم الثانى
حصل اشياء منه عددها عدد القسم الباقى فيكون مجموع المضروبين اشياء من جنس
الشئ المفروض عددها عدد الاشياء المعادلة للمال والعدد وذلك المجموع مساو
لمال الشئ المفروض والعدد ولان المضروب الاول يساوى مال الشئ المفروض و
المضروب الثانى يساوى العدد بالفرض وجب اشياء من جنس الشئ المفروض عددها

ماذكر معادلة للمال ذلك الشئ والعدد المفروض وهو المطلوب اذا ثبت هذا فنقول اذا كان
اشياء تعدل مالا وعددا واخذنا مربع نصف عدد الاشياء اذ لو لم يكن نصفه لكان
اما منها اصغر او اعظم لما بيناه من وجوب انقسام عدد الاشياء الى قسمين احدهما الشئ
فينقسم عدد الاشياء الى شيئين مختلفين احدهما الشئ ويكون مضروب احدهما فى الاخر
مساويا للعدد كما عرفت فى المقدمة الاولى والتقدير ان مربع النصف ايضا مساويا
للعدد فيكون مربع النصف مساويا لمضروب القسمين فى الاخر هف لما ثبت بشكل (ة)
من الثانية ان مربع النصف يساوى مضروب احد القسمين فى الاخر ومربع الفضل
بين النصف والقسم اذا كان مربع النصف اقل من العدد فالمسئلة مستحيلة لان
مربع النصف اعظم من مضروب كل قسم من قسمين عدد الاشياء اذا اختلف فى الاخر
بشكل (ة) من الثانية واذا كان الاعظم اقل من العدد فلا يمكن ان يكون مضروب احد
قسمى عدد الاشياء مساويا للعدد مفروضا فلا يمكن انقسام عدد الاشياء بقسمين
مضروب احدهما فى الاخر يساوى العدد فلا يكون معادلا للمال وعدد لما عرفت
فى عكس نقيض المقدمة الاولى واذا كان مربع النصف اكثر من العدد فلو القينا من هذا
المربع العدد بقى الفضل بينهما للواحد هذا الفضل وزدناه على نصف عدد الاشياء
او نقصناها منه وبقى بقية كان كل من الحاصل او الباقى اخذناه فهو الشئ المجهول
وذلك لان مربع النصف مساويا للعدد وللفضل بين مربع النصف والعدد
بالفرض ومربع النصف ايضا مساو لمجموع مضروب احد القسمين الاشياء فى
الاخر ومربع الفضل بين القسم والنصف هو الفضل بين مربع النصف والعدد
المذكور بالفرض فيكون العدد ومربع الفضل بين القسم والنصف مساويا لمضروب احد قسمى الاشياء

فى الاخر ولمربع الفضل المذكور لان مساو المال مساو فاذا اسقطنا منهما مربع
الفضل المشترك بينهما بقى العدد مساويا لمضروب احد قسمى الاشياء فى الاخر فقد
انقسم الاشياء الى هذين القسمين فان شئنا اخذنا الفضل بينهما وهو جذر الباقى
من مربع النصف وزدناه على النصف يحصل الشئ المجهول الاول وذلك ما اردناه
مثاله عدد ضرب فى نصفه وزيد على الحاصل اثنى عشر حصل خمسة امثال الواحد لعدد
فاضرب شيئا الذى فرضته للعدد فى نصفه يصير نصف مال فضعف مالا مع اثنى
عشر يعدل اشياء وبعد تكميل المال وزيادة العدد والاشياء تبلغ النسبة
فال واربعة وعشرين تعدل عشرة اشياء فانقص الاربعة والعشرين الذى هو
العدد من مربع الخمسة التى هو نصف الاشياء وذلك خمسة وعشرون يبقى واحد
وجذره واحد ايضا فان زدته على الخمسة التى هى النصف حصل ستة او نقصته منها
اى من الخمسة التى هى النصف ايضا يحصل اربعة وعلى كلا التقديرين يحصل المطلوب الذى
هو الشئ المجهول وهو الستة او الاربعة اذ كل منهما لو ضرب فى نفسه وزيد على الحاصل
اثنى عشر كان المجموع من امثال الواحد لعدد خمسة امثاله كما لو قيل يجب ان يقسم
عشرة بقسمين مجموع مربعهما ثمانية وستون فرضنا الاول شيئا فالباقى عشرة الا
شيئا فمربع الاول يكون مالا ومربع الثانى مائة ومال الا عشرين شيئا كما يقتضيه
قاعدة ضرب الاجناس كما مر فيكون مجموع المربعين اعنى مالين ومائة الا عشرين
شيئا معادلا لثمانية وستين وبعد الجبر يكون مالان ومائة معادلا لثمانية وستين
وعشرين شيئا وبعد المقابلة اعنى اسقاط العدد المشترك من الجانبين يكون مالان
واثنان معادلا لعشرين شيئا وبعد الرد يكون مال وستة عشر معادلا العشرة اشياء ومربع نصف عدد الاشياء

خمسة وعشرون والباقى منه بعد اسقاط العدد تسعة وجذره ثلثة فان زدناها
على نصف عدد الاشياء اعنى خمسة بقى ثمانية وكان القسم الاخر اثنين وان نقصناها
منها بقى اثنان ويكون الاخر ثمانية ومربع الثمانية اربعة وستين ومربع الاثنين
اربعة والمجموع ثمانية وستين الثالث من المقترنات عدد واموال تعدل عددا واشياء وبعد
الرد والتكميل على الوجه السابق ان احتج اليهما يزيد مربع نصف عدد الاشياء على العدد
الموجود معها ونزيد جذره على العدد المجموع من المربع والعدد على نصف عدد الاشياء
فالمجتمع من الجذر والنصف هو الشئ المجهول الذى اريد استخراجه وبرهانه ان عدد
الاشياء المذكورة اقل من الشئ من المجهول الذى اريد استخراجه اذ لو لم يكن كذلك لكانت
اما مساوية له ويلزم ان يكون هو الشئ مع ان مضروبه فى نفسه مال ويلزم ان
الاشياء المذكورة بانفرادها معادلة للمال وقد مر خلافه واما ازيد منه ويلزم ان يكون
الاشياء المذكورة اكثر من المال والعدد وقد مر خلافه فيكون عدد الاشياء اقل من الشئ
ويلزم ان يكون الشئ عدد الاشياء مع زيادة ويكون مضروب الشئ فى نفسه اعنى عدد
الاشياء فى الزيادة مساويا للمال مضروبه لكن مضروبه فى عدد الاشياء يساوى الاشياء
كما مر فيكون مجموع الاشياء ومضروب الشئ فى الزيادة يساوى المال ومجموع الاشياء
والعدد ايضا يساوى المال بالفرض فيكون مجموع الاشياء ومضروب الشئ فى الزيادة
مساويا لمجموع الاشياء والعدد فاذا القينا الاشياء المشتركة بينهما بقى مضروب الشئ
فى الزيادة مساويا للعدد واذا ثبت هذا فنقول لنفرض الشئ اب وعدد الاشياء اج
والزيادة جب فاذا نصفنا عدد الاشياء اعنى اج على ه يكون مجموع مربع اه مع مضروب
اب فى جب الزيادة مساويا بالمربع هب اعنى لمربع مجموع نصف العدد مع الزيادة بشكل (و)

من الثمانية لكن مضروب اب فى ب ا ه ع ت اعنى مضروب الشئ مع الزيادة فى الزيادة
يساوى العدد كما عرفت فيكون ربع اه مع العدد مساويا لمربع ه ب فاذا حصلنا
مربع نصف عدد الاشياء اعنى ربع اه وزدنا عليه العدد اعنى مضروب اب فى ب
حصل ما يساوى مربع ه ب بالشكل المذكور فاذا اخذنا جذره حصل ه ب اعنى
نصف عدد الاشياء مع الزيادة فاذا زدنا عليه نصف عدد الاشياء اعنى اه
حصل اب اعنى الشئ المجهول وذلك ما اوردناه مثالها عدد نقص من ربعه و
زيد الباقى على المربع حصل عشرة فرضنا العدد شيئا فربعه يكون مالا انقصنا من
المال شيئا صار مالا الا شيئا وكملنا العمل بان زدنا هذا الباقى على مربعه اعنى المال
مالا الا شيئا يعادل عشرة وبعد الجبر اى تكميل المستثنى منه بالمستثنى وزيادته
على مقابله يصير مالان يعادل عشرة وشيئا وبعد الرد اى المال الواحد ونقصان العدد
والاشياء بتلك النسبة يصير مال يعدل خمسة اعداد ونصف شئ فمربع نصف عدد الاشياء
وهو الربع اعنى نصف الثمن مضافا الى العدد وهو الخمسة خمسة اعداد ونصف ثمن جذره
اثنان وربع يزيد عليه ربعا وهو نصف عدد الاشياء يحصل اثنان ونصف هو الشئ
المجهول وهو المط فان مربعه ستة وربع فاذا نقصنا منه اثنين ونصف يبقى ثلثة و
ثلثة ارباع وزدناه على ستة وربع صارت عشرة هذا مثال الرد ومثال الاكمال
لو قيل نريد ان نقسم العشرة بقسمين يكون نصف مربع احدهما مع نصف الاخر
فرضنا الاول شيئا فيكون الثانى عشرة الا شيئا ونصفه خمسة الا نصف شئ فجمعناه مع
نصف المربع الاول حصل نصف مال وخمسة معادلا للعشرين ونصف شئ وبعد
المقابلة يصير نصف مال يعدل خمسة عشر ونصف شئ وبعد الاكمال يصير مال واحد
الا نصف شئ هو معادل العشرين وبعد الجبر يصير نصف مال وخمسة يعدل [illegible]

يعدل ثلثين وشيئا فنقول ربع نصف عدد الاشياء ربع زدناه على العدد يبلغ
ثلثين وربعا جذره خمسة ونصف زدنا عليه نصف عدد الاشياء يبلغ ستة وهو
احد القسمين والاخر اربعة فان مربع الستة ستة وثلثون ونصفه ثمانية عشر فاذا زدنا
عليه نصف القسم الاخر يبلغ عشرين وهو المط الباب التاسع من الابواب العشرة
فى قواعد شريفة وفوائد لطيفة لا بد للحاسب منها ولا غنى له عنها ولنقتصر فى هذا
المختصر على اثنى عشر فائدة الاولى وهى مما سنح بخاطرى الفاتر اذا اردت ضرب عدد
فى نفسه وفى جميع ما تحته من الاعداد فزد عليه واحدا واضرب المجتمع المركب من العدد
والواحد فى مربع العدد من دون الواحد فنصف العدد الحاصل من الضرب مثاله
اردنا مضروب التسعة كذلك اى فى نفسها وفيما تحتها من الاعداد زدنا عليه واحدا
صارت عشرة ضربنا العشرة فى مربع التسعة احدا وثمانين حصل ثمانمائة وعشرة فالحاصل
والخمسة التى هو نصف ثمانمائة وعشرة هى المط الحاصل من ضرب التسعة فى نفسها و
فيما تحتها من الاعداد وبرهانه على ما خطر فى الذهن الفاتر ان مربع كل عدد يساوى
ضعف مثلث العدد الذى قبله بمرتبة واحدة مع نفس ذلك العدد وفى مثلث
العدد مجموع الاعداد من الواحد اليه فمربع التسعة مثلا يساوى ضعف مثلث الثمانية
ونفس التسعة بيانه ان مجموع الاعداد من الواحد الى الثمانية ستة وثلثون وضعفها
اثنان وسبعون فاذا اضيف اليه التسعة حصل احد وثمانون وهو مربع التسعة و
يجئ البرهان على هذه المقدمة ان ثبت هذا فنقول فى المثال المفروض اذا ضربنا مربع
التسعة فى عشرة حصل عشرة مربعات التسعة واذا كان كل مربع لها يساوى ضعف مجموع
الاعداد من الواحد الى الثمانية مع التسعة والعشرة مربعات يساوى مجموع الاعداد

المذكورة عشرين مرة والتسعة عشر مرات فاذا نقصنا نصفه بقى مجموع الاعداد المذكورة
عشر مرات والتسعة خمس مرات وهذا يساوى خمس مربعات للتسعة بالغرض لكن مجموع
الاعداد المذكورة عشر مرات يساوى المجموع المضروب المذكورة فى الثمانية ويزيد عليه
ضعف مجموع الاعداد المذكورة اعنى هذا الضعف الزائد على والباقى من المربعات الخمسة
التسعة التسعة اربع مرات وضعف مجموع الاعداد المذكورة اعنى هذا الضعف الزائد
على مضروب المجموع فى الثمانية واذا اخذ هذا الضعف مع التسعة الواحدة حصل مضروب
مجموع الاعداد فى التسعة فاذا اضيف اليه التسعة تسع مرات اعنى مضروبها فى نفسها
حصل مجموع مضروب الاعداد مع التسعة فى التسعة اعنى مضروب التسعة فى نفسها
وفيما تحتها وذلك ما اوردناه الثانية اذا كانت اعداد متوالية من الواحد واردت
جمع الافراد التى لها على النظم الطبيعى دون الازواج فزد الواحد الفرد الاخير يصير
زوجا وربع نصف هذا المجتمع فما حصل هو المط مثالها اردنا جمع الافراد من
الواحد الى التسعة زدنا على التسعة واحدا واخذنا نصف المجموع وهو خمسة وضربنا
فى نفسه فالجواب خمسة وعشرون وبرهانه انا نأخذ نصف مجموع الاعداد المجموعة
على النظم الطبيعى كما عرفت سابقا والتفاضل بين الازواج والافراد فى الاعداد المجموعة
على ذلك النظم هو مضروب نصف عدد الاخير فى نصف الواحد فيكون مضروب نصف
مجموع الاعداد فى نفسه وفى نصف الواحد الذى هو نصف مجموع الاعداد مساويا
لمجموع الافراد والمضروب نصف مجموع الافراد على فى نصف الواحد اعنى التفاضل المذكور
فاذا نقصنا المشترك منهما بقى مجموع الافراد مساويا بالمضروب نصف مجموع الاعداد
اعنى نصف الفرد الاخير مع زيادة واحد فى نفسه وهو المط وذلك ما اوردناه

الثالثة اذا كانت اعداد متوالية على النظم الطبيعى واردت جمع الازواج منها دون
الافراد فانك تضرب نصف زوج الاخير من الازواج فيما يليه اى العدد الذى يزيد
عليه بواحد فقط مثالها اردنا جمع الازواج من الاثنين الى العشرة ضربنا الخمسة نصف العشرة التى
هى الزوج الاخير فى الستة اى الزوج الذى يلى النصف بواحد حصل ثلثون وهو المط و
برهانه ان نفرض الاعداد ا ب ج د ه ز واحد ونقول لا شك ان تفاضل الزوج الاول منها
على الفرد الاول اعنى الواحد بواحد وتفاضل الزوج الثانى اعنى د على الفرد الثانى اعنى ج
ايضا فيكون تفاضل جميع الازواج اعنى ب د ز على جميع الافراد اعنى واحد ج ه باحاد
عددها مثل عدد الازواج التى فى تلك الاعداد لكن عدد تلك الازواج يساوى عدد
مجموع الاعداد وعدد الازواج يساوى عدد الافراد بالفرض فيكون عدد كل منهما
نصف مجموعهما الذى هو مجموع الاعداد فيلزم ان يكون تفاضل جميع الازواج على
جميع الافراد بنصف عدد مجموع الاجزاء اعنى مضروب الواحد فى نصف عدد الاجزاء
بل فى نصف عدد الاجزاء كما مر فى الاستاذ اليه ونصف هذا التفاضل مثل مضروب نصف
العدد الاخير فى نصف الواحد فاذا زدنا نصف التفاضل المذكور على نصف مجموع
الاعداد كان مساويا بالمجموع الازواج واذا نقصناه منه كان مساويا لمجموع الافراد
لان التفاضل بين احد شيئين وبين نصف ذلك المجموع هو نصف التفاضل
بين القسمين واذا ثبت هذا فنصف مجموع الاعداد يساوى مضروب نصف العدد
الاخير فى نفسه وفى نصف الواحد فان مجموع تلك الاعداد يساوى مضروب نصف
العدد الاخير منها فى مجموع الاخير الا ثلاثة الواحد كما ثبت فى جمع الاعداد على النظم
الطبيعى فيكون نصفه مساويا بالمضروب نصف العدد الاخير وفى نصف الواحد فى نفسه

ونصف الواحد واذا زدنا على ذلك التفاضل بينه وبين مجموع الازواج اعني مضروب
نصف العدد الاخير في نصف الواحد حصل مضروب نصف العدد الاخير في نصفه
وفي نصف الواحد اعني في الواحد لكن نصف العدد الاخير واحد يساوي العدد الذي
يلي نصفه اعني الذي يزيد على النصف بواحد فيكون مضروب العدد الاخير في العدد
الذي يليه مساويا للضعف مجموع الاعداد للتفاضل بينه وبين مجموع الازواج
اعني مجموع الازواج وذلك ما اوردناه اذا اردت جمع المربعات المتوالية
على النظم الطبيعي فالطريق فيه انك تزيد واحدا على ضعف العدد الاخير من الاعداد
التي تريد جمع مربعاتها وتضرب ثلث المجتمع من التضعيف وزيادة الواحد في
لو اخذت العدد الاخير من غير تضعيف مزيدا ثلثي مع ثلث الواحد في مجموع تلك
الاعداد المأخوذة على النظم الطبيعي وقد عرفته مثاله اردنا جمع مربعات الواحد الى
الستة ضعفنا الستة وزدنا على ضعفها واحدا على ثلثة عشر وثلث هذا الحاصل اربعة
وثلث فاضربه في مجموع تلك الاعداد وهو واحد وعشرون اي مجموع الاعداد من الواحد
الى الستة فاذا ضرب الحاصل الاول في هذا المجموع فالاحد وتسعون التي هي حاصل
الضرب جواب من جمع المربعات المذكورة ولو اردت جمع المربعات من الواحد
الى العشرة ضعفت العشرة صار عشرين فزدت عليها واحدا صار احدا وعشرون
اخذت ثلث المجموع وهو سبعة وضربته في مجموع الاعداد وهو خمسة وخمسون حصل
ثلثمائة وخمسة وثمانون وهو مجموع المربعات المذكورة واما البرهان فاعلم ان مجموع
اعداد معينة من الواحد الى عدد ما يبقى مثل ذلك العدد مثلا في الاول يبقى المجموع
من الواحد الى الستة مثل الستة وفي المثال الثاني يبقى المجموع من الواحد الى العشرة

مثلث العشرة

مثلث العشرة ثم نقول مربع كل عدد يساوي مجموع ضعف مثلث العدد الذي قبله بمثله
واحدة ونفس العدد المأخوذ مربعه مثلا مربع العشرة يساوي مجموع ضعف مثلث التسعة اعني
التسعين ونفس العشرة لانا اذا ضربنا العشرة في نصفها ونصف الواحد حصل مثلث العشرة
بناء على ما مر من جميع الاعداد وانا ضربناها في ضعف ذلك اعني في نفس العشرة والواحد
حصل مربع العشرة مع العشرة مساويا لضعف مثلث العشرة لان نسبة حاصل الضربين ضعف
المضروب فيه الاول ما نفرض فيكون حاصل الضرب الثاني اعني مربع العشرة مع العشرة اعني
ضعف حاصل ضرب الاول اعني مثلث العشرة ومثلث العشرة واذا نقصنا العشرة من مربع
العشرة مع العشرة بقي مربع العشرة واذا نقصناها من ضعف مثلث العشرة في ضعف
مثلث العشرة الا عشرة فيكون الباقيان متساويين لمساواة الاولى لكن ضعف مثلث
العشرة الا عشرة يساوي ضعف مثلث التسعة مع العشرة لان مثلث العشرة هو مثلث
التسعة مع العشرة فضعفه يكون مثل ضعف التسعة فاذا نقصنا العشرة من ضعف
مثلث التسعة مع ضعف العشرة بقي ضعف مثلث التسعة مع العشرة فيكون مربع العشرة
مساويا بالضعف مثلث التسعة مع العشرة وهو المدعى ويلزم من ذلك ان يكون
ثلث مربع العشرة مساويا بالثلث ضعف مثلث التسعة فيكون ثلث مربع كل عدد
يساوي ثلثي مثل العدد المتقدم عليه بمثله واحدة مع ثلث ذلك العدد اذا ثبت
هذا فلنفرض عددي اب واحدا نقول اذا ضربنا مجموع اب في ثلثي ب وفي ثلث الواحد
يكون مساويا للمضروب آ في ثلثي نفسه وفي ثلثي الواحد لان ب هو آ مع الواحد بالفرض
فثلثا ب يكون مساويا بالثلثي وثلثي الواحد فيكون المضروبات هكذا مضروب ب في ثلثيه
اعني ثلثي مربع ب ومضروب ب في ثلث الواحد اعني ثلث ب ومضروب آ في ثلثي الواحد

اعني ثلثي آ ومضروب آ في ثلث الواحد اعني ثلث آ لكن ثلثا آ وثلث آ يساوي آ اعني
مربع آ لان واحد بالفرض اربعته مساوية وثلثا آ مع ثلث ب يساوي ثلث مربع ب
لما مر في المقدمة فاذا ضممنا الى ثلثي مربع ب حصل مربع ب فيكون المضروبات مساوية
لمربع آ ومربع ب وهو المطلوب وهكذا نبين في مجموع الاعداد مثلا لو كانت الاعداد اب ج
يكون مضروب جميعها في ثلثي ج وفي ثلث الواحد مساويا للمجموع لمضروب مجموع اب في
ثلثي ج اعني في ثلثي ب وفي ثلثي الواحد ولمضروب ج في مثلثي نفسه وفي ثلث الواحد
لكن مضروب مجموع آب في ثلثي ب وفي ثلثي الواحد يساوي مجموع مربعي اب لما مر
ومضروب مجموع اب في ثلثي الواحد يساوي ثلثي مجموع اب اعني ثلثي مثلث ب واذا
ضممنا اليه مضروب ج في ثلث الواحد اعني ثلث ج مساويا بالثلث مربع ج لما مر في المقدمة
فاذا ضممنا اليه مضروب ج في ثلثي نفسه اعني ثلثي مربع ج صار مساويا بالمربع ج فيكون
المضروبات مساوية لمربعات اب ج وهو المدعى وهكذا نبين في الاعداد بالغا ما
بلغت الخامس اذا اردت جمع المكعبات المتوالية من الواحد ما يراد فالطريق فيه
ان تربع مجموع تلك الاعداد المتوالية من الواحد الى الستة جمعنا الاعداد المذكورة
على الوجه السابق حصل احد وعشرون ربعنا الاحد والعشرين حصل اربعمائة واحد
واربعون فالاربعمائة واحد واربعون جواب عن جمع المكعبات المذكورة وبرهانه
ان نفرض واحدا اثنين ونقول مضروب مجموع الواحد والاثنين اعني الثلثة في نفسها
يساوي مربع الواحد ومربع الاثنين في ضعف الواحد بشكل ء من المقالة لكن
مربع الواحد مكعبه ضرورة ومربع الاثنين مع مضروب الاثنين في ضعف الواحد مع
الاثنين يساوي مربع الاثنين لما مر ان مربع كل عدد يساوي ضعف مثلث ما قبله

مثاله المكعبات الاحاد من

[illegible]

ونفس العدد المأخوذ مربعه فمضروب الاثنين في ذلك المجموع يكون مساويا للمضروب
الاثنين في مربع الاثنين اعني المكعب الاثنين فقد ثبت ان مضروب مجموع الواحد و
الاثنين في نفسه مساويا بالمكعب الواحد والاثنين وهكذا نبين ثم اذا زاد مثلا بان
نفرض واحد اثنين ثلثة ونقول مضروب مجموع تلك الاعداد في نفسه يساوي مربع
مجموع الواحد والاثنين ومضروب الثلثة في نفسها وفي ضعف مجموع الواحد
والاثنين بشكل ء من الثانية لكن مربع مجموع الواحد والاثنين يساوي مكعب
الواحد والاثنين على ما بيّنا ومضروب الثلثة في نفسها وفي ضعف مجموع الواحد
والاثنين يساوي المكعب الثلثة لان ضعف مجموع الواحد والاثنين مع الثلثة
اعني ضعف مثلث الاثنين مع الثلثة يساوي مربع الثلثة لما بيّن سابقا فمضروب
الثلثة في هذا المجموع اعني في نفسها وفي الضعف المذكور يكون مكعب الثلثة فقد
ثبت ان مضروب مجموع الواحد والاثنين والثلثة في نفسه يساوي مكعباتها وهكذا
نقول بزيادة عدد الى ان يجيء اعلى ذكره في الكتاب على هذا البيان بعينه وذلك
ما اوردناه السادس اذا اردت مسطح جذري عددين كانا منطقين
او اصمين او مختلفين في ذلك فاضرب احد العددين في الاخر وجذر المجتمع
من الضرب جواب عن مسطحهما مثالها اردت مسطح جذر الخمسة مع العشرين
اي مضروب جذر الخمسة في جذر العشرين فاضرب الخمسة في العشرين يحصل مائة
فجذر المائة وهو العشرة جواب عن مسطح جذريهما لكن يجب ان نعلم انه
اذا كان العددان الذان اريد ضرب جذريهما شيئا نفرضها لا مجهولا لان الجذر
ان لم يكن موجودا فيها اصلا فضربه في شيء لا يكون موجودا الا على التقريب

والبرهان الذي اورد لذلك انما يتضح في المنطقات لا في الاصمات بيانه ان اقليدس في الشكل الحادي عشر من الثامنة ان بين كل مربعين عددا متوالي النسبة متناسبة وذكر في برهان هذا الشكل ان العدد الذي يتوسط بين المربعين هو سطح احد الضلعين في ضلع الآخر واذا كان كل مضروب احد الجذرين في الآخر يكون وسطا في النسبة بين مربعي الجذرين اعني العددين اللذين اريد سطح جذريهما فاذا ضربنا احد العددين في الآخر يصير مضروبهما مساويا لمربع مضروب الجذرين بقوة شكل يط من السابعة فاذا اخذ جذر مضروب العددين اعني جذر مربع مضروب الجذرين يحصل وهو المدعى وهذا البرهان انما يتضح لو كان الجذر موجودا حتى يوجد مضروبه في شيء آخر ولما لم يكن في الاصمات جذر تحقيقي لم يكن البرهان جاريا فيها **السابعة** اذا اردت قسمة جذر عدد على جذر عدد آخر فاقسم احد العددين على الآخر وجذر الخارج من القسمة جواب عن خارج قسمة الجذرين مثاله اردنا قسمة جذر مائة على جذر خمسة وعشرين قسمنا المائة على الخمسة والعشرين خرج اربعة فجذر الاربعة وهو اثنان جواب من خارج قسمتها وبرهانه ان نفرض الجذر آ ومربعه ب ومكعبه ج ونفرض عددا آخر وهو د ومربعه ه ومكعبه ز ونقسم آ على د وب على ه وج على ز يخرج ح ط ى فنقول ان ح ط ى سلسلة مرتبة من الانسب المذكورة ضلعها الاول ح ومربعه ط ومكعبه ى وهكذا بالغا ما بلغ لان نسبة آ الى الواحد كنسبة ب الى ه بحكم القسمة وايضا نسبة ب الى ه كنسبة آ الى د مساواة لما سبق نظيره ونسبة ح الى الواحد مثله كنسبة مربع ح الى الواحد بشكل ط من الخامسة ونسبة ط الى الواحد كنسبة مربع ح الى الواحد بشكل ط من الخامسة

ففرض

فقد ثبت ان خارج قسمة الجذر على الجذر يكون جذر الخارج احد الجذرين على الآخر ولو اوردنا البينا ان خارج قسمة الكعبين اعني ج ه د ز وهو ى مكعب ح وهكذا اعني قسم مضلع على مضلع اي مضلع كان واحد ثامنه ذلك المضلع فانه يكون مساويا لخارج قسمة الضلعين الاولين وذلك ما اوردناه **الثامنة** اذا اردت تحصيل عدد تام وهو العدد المساوي اجزاءه ولما كان ذلك كالمجمل فسره بقوله مجموع الاعداد العادة له فان ذلك هو الجزء عند اهل الفن فاجمع اعدادا متوالية على النظم الطبيعي مبتداه من الواحد على التضاعف او على نسبة الضعف بان يكون الثاني ضعف الاول والثالث ضعف الثاني وهكذا فالمجموع من تلك الاعداد ان كان بحيث لا يعده غير الواحد اي يكون عددا اولا وبهذا القيد خرج الواحد والاثنين والاربعة والثمانية المأخوذة على نسبة الضعف لان مجموعها خمسة عشر وهو مما يعده غير الواحد فلا يكون عددا اولا وان حصل هذا العدد الاول فاضربه في آخرها اي آخر الاعداد المتوالية فالحاصل عدد تام مثالها جمعنا الواحد والاثنين والاربعة المتوالية على التضاعف حصل سبعة وهي عدد اول ضربنا السبعة في الاربعة آخر الاعداد فالثمانية والعشرون حاصل الضرب عدد تام لتساوي اجزائه الاعداد العادة وهي النصف والربع والسبع ونصفه وربعه وكل الواحد والاثنين لو جمعتها كانت ثلثة فاذا ضربتها في الاثنين حصل ستة وهي عدد تام والبرهان على ذلك لشكل لح من تاسعة الاصول وقد يخرج العدد التام بطريق **التاسعة** اذا اردت تحصيل عدد مجهول يكون نسبته الى جذره كنسبة عدد معين الى عدد آخر فاقسم العدد الاول على العدد الثاني وجذر الخارج من القسمة

واجعله جذر المجهول ومربع هذا الخارج هو العدد الذي اردت تحصيله مثاله اردت تحصيل عدد مجهول ومربع نسبته الى جذره كنسبة الاثني عشر الى الاربعة اي نسبة ثلثة الى مثال الواحد فالجواب انك تقسم الاثني عشر على الاربعة وتعد قسمة الاثني عشر على الاربعة خرج ثلثة وتسعة مجذورها فيكون تسعة هي الجذر ومربع الذي اردت تحصيله ولو قيل نريد تحصيل مجذور ونسبته الى جذره كنسبة الاثني عشر الى التسعة اي نسبة العدد الى ثلثة ارباعه فالجواب نعد قسمة الاثني عشر على التسعة والحد وثلث ومربعه الاثنين وهو جذر ومربع بثلاث التسعة لان جذره واحد وثلث فاذا ضربنا من جذر التسعة حصل اثني عشر تسعا والجذر ومربعه ستة عشر تسعا ونسبة الستة الى الاثني عشر الى التسعة وبرهانه ان بالقسمة يحصل لنا العلم بالنسبة في الصورة الاولى لما قسمنا الاثني عشر على الاربعة خرج ثلثة وحصل لنا العلم بان الاثني عشر ثلثة امثال الاربعة فيحصل لنا معلومات ثلثة الاثني عشر والاربعة والثلثة ونسبة الاثني عشر الى الاربعة كنسبة المجهول الى الثلثة واذا ضربنا الاثني عشر في الثلثة وقسمنا الحاصل على الاربعة خرج تسعة وهو المطلوب كما عرفت في الاربعة المتناسبة وفي الصورة الثانية لما قسمنا الاثني عشر على التسعة خرج واحد وثلث فيكون نسبة الاثني عشر الى التسعة كنسبة المجهول الى واحد وثلث فاذا ضربنا الاثني عشر في واحد وثلث حصل ستة عشر فاذا قسمناه على التسعة خرج واحد وسبعة اتساع وهو المطلوب **العاشرة** كل عدد ضرب في عدد آخر ثم قسم حاصل الضرب عليه وضرب الحاصل في الخارج حصل عدد مساوي مربع ذلك العدد مثاله ضربنا مضروب التسعة في الثلثة في الخارج من قسمتها عليها حصل احد وثمانون

والفرض

ولو ضربنا الثلثة في الاربعة وحصل اثني عشر قسمناها على الاربعة خرج ثلثة ضربناها في اثني عشر حصل ستة وثلثون هي مربع الستة ولو ضربنا الخمسة من الاربعة وحصل عشرون قسمناها على الاربعة خرج خمسة ضربناها في العشرين حصل مائة هي مربع العشرة وقس عليه واعلم ان هذه القاعدة غير عامة فان لو ضربنا الاربعة في الثلثة وقسمناها الحاصل على الثلثة ثم ضربنا الحاصل في الخارج لم يحصل مربع وكذا لو ضربنا الاربعة في الخمسة وقسمنا حاصل الضرب في الخمسة ثم ضربنا الخارج من الحاصل لم يحصل مربع واذا لم يكن لها عموم فلا وجه لكونها قاعدة **الحادية عشر** التفاضل بين كل مربعين يساوي مضروب مجموع جذريهما في تفاضل الجذرين مثالها التفاضل بين ستة عشر مربع اربعة وستة وثلثين مربع ستة عشرون عددا وجذراهما عشرة او جذر الاول وجذر الثاني ستة وتفاضلهما اثنان على بيان مقدمة وهي ان عشرين هو التفاضل بينهما والبرهان يتوقف على بيان مقدمة وهي ان المربعين اذا يكون جذراهما عددين متواليين كالاربعة والتسعة فان جذر الاول اثنان وجذر الثاني ثلثة والتفاضل بينهما بواحد كما هو شان الاعداد المتوالية ولا يكون جذراهما متواليين بل يكون التفاضل بينهما باكثر من واحد سواء كان اثنين كالستة عشر والستة والثلثين الاول اربعة والثاني ستة واذا ثبت هذا فنقول اذا كان المربعان جذراهما متواليين كان جذر المربع الاعظم هو جذر المربع الاقل مع واحد كما هو الفرض فيكون بشكل د من الثانية مربع مجموع جذر الاقل وجذر الواحد اعني المربع الاعظم مساويا بالمربع الاقل ومربع الواحد اعني الواحد وضعف مضروب الواحد في جذر الاقل اعني ضعف جذر الاقل فيكون المربع الاعظم زائدا على المربع الاقل بواحد وضعف جذر الاقل بواحد وضعف جذر الاقل اعني مجموع مضروب

حذر بهما فى تفاضل الجذرين واما اذا لم يكن جذراهما منطقين فان كان التفاضل
بينهما باثنين كما فى المثال ذكره المص فنقول الجذر المربع الاعظم على هذا التقدير هو
جذر المربع الاقل مع زيادة اثنين كما هو الفرض فيكون لشكل ٤ من الثانية مربع مجموع
جذر الاقل وجذر الاثنين اعنى المربع الاعظم مساو بالمربع الاقل ولمربع الاثنين
اعنى الاربعة وضعف مضروب الاثنين فى جذر الاقل مرات فيكون مربع الاثنين وجذر
الاقل اربع مرات اعنى مجموع مضروب الجذرين فى تفاضلهما هو التفاضل بين هذين
المربعين وبمثل ذلك تبين لو كان التفاضل بين الجذرين باكثر من الاثنين كالستة
والستة وثلثين الا ان المربع الاعظم هنا يساوى المربع الاقل ومربع الثلثة ومضروب
فى جذر الاقل ست مرات الى اخر ما ذكرناه من المقدمات وذلك ما اوردناه
كل عددين قسم منهما كل من العددين على الاخر وضرب احد الخارجين من القسمة
فى الخارج فالحاصل من الضرب واحد ابدا كل عددين قسم كل الواحد الاثنى عشر
على الثمانية واحد ونصف وبالعكس اى الخارج من قسمة الثمانية على الاثنى عشر ثلثان
لانك تنسبها اليها وتاخذ بتلك النسبة ومسطحهما اى مضروب اول فى الخارج
الثانى واحد كما نعلم من الضرب وبرهانه ان العددين ان كانا متساويين فقط
ان خارج القسمة فى كل منهما واحد ومسطح الواحد فى الواحد واحد وان كانا
مختلفين كان الحاصل من قسمة الاكثر على الاقل زائدا على الواحد بكسر ومن قسمة الاقل
على الاكثر كسر اقل من الواحد فاذا ضربنا هذا الكسر مرة فى ذلك الزائد على الواحد
واخرى فى الواحد حصل من الاول حاصل الضرب ومن الثانى ذلك الكسر بعينه فبشكل ٤
من السابعة نسبة حاصل الضرب الى الكسر المفروض كنسبة ذلك الزائد الى الواحد

منهما على الاخر وضرب احد الخارجين فى الاخر فالى صعود ابدا مثالها الى الخارج قسمه صح

فنون

فلو فرضنا فرضنا الكسر ثلثين كما فى المثال كان نسبة حاصل الضرب اليه كنسبة الواحد ونصف
الى الواحد ونصف الى الواحد كنسبة المثل والنصف الى المثل فبشكل يا من الخامسة
نسبة حاصل الضرب الى الثلثين كنسبة المثل والنصف الى المثل فحاصل الضرب ثلثة اثلاث
اعنى واحد وهكذا يتبين فى غيره من الصور الباب الخامس فى مسائل متفرقة بطريق مختلفة
اوردناها لشحذ الاذهان اى تحديدها وتمرينها فى استخراج المطالب مسئلة عدد ضوعف
وزيد عليه واحد وضرب الحاصل فى ثلثة وزيد عليه اثنان وضرب المبلغ فى اربعة
وزيد عليه ثلثة بلغ خمسة وتسعين فبالجبر اذا اردت استخراجهما عملنا ما يجب عليه
بان فرضنا العدد شيئا وبعد تضعيفه وزيادة واحد حصل شيئان وواحد
فاذا ضرب الحاصل فى ثلثة وزيد عليه اثنان صار ستة اشياء وخمسة اعداد وضرب
فى اربعة وزيد عليه ثلثة فانتهى العمل الى اربعة وعشرين شيئا وثلثة وعشرين
وثلثة وعشرين عددا تعدل خمسة وتسعين وبعد الجبر اسقاط المشترك من الطرفين
وهو ثلثة وعشرون فالاشياء الاربعة وعشرين تعدل اثنين وسبعين وهى الاولى
من المفردات لكونها اشياء تعدل الاعداد فاقسم الاعداد على الاشياء وخارج
القسمة ثلثة وهو الشئ المجهول المط وبالخطائين اذا اردت استخراجها فرضناه
اى المجهول اثنين وضوعف وزيد عليه واحد صار خمسة وضرب فى ثلثة صار خمسة عشر
وزيد عليه اثنان صار سبعة عشر ضرب فى اربعة صار ثمانية وستين وزيد عليه ثلثة
بلغ واحد وسبعين فاخطأنا باربعة وعشرين ناقصة ثم فرضناه خمسة وبعد التضعيف
وزيادة الواحد صار احد عشر فضربناه فى ثلثة بلغ ثلثة وثلثين وزيد عليه اثنان صار
خمسة وثلثين ضرب فى اربعة حصل مائة واربعون وزيد عليه ثلثة صار مائة واربعة

المطالب صح

ثلثة

فثمانية واربعين زائدة ومع الخطا فهو الخطا الثانى فالمحفوظ الاول اعنى مضروب الاثنين
فى الثمانية والاربعين ستة وتسعون والمحفوظ الثانى اعنى مضروب الخمسة فى الاربعة
وعشرين مائة وعشرون ومجموعهما مائتان واثنى عشر احد ناهما وقسمناها على مجموع الخطائين
وهو اثنان وسبعون خرج ثلثة وهو المط واذا اردنا استخراجها بالتحليل وهو العمل
بالعكس نقصنا من الخمسة والتسعين ثلثة وقسمنا الباقى بان قسمنا الاثنين والتسعين على اربعة
خرج ثلثة وعشرون وسقناه الى ان قسمنا احدا وعشرين على ثلثة خرج سبعة ونقصنا من
السبعة واحدا بقى ستة ونصفنا الباقى خرج ثلثة وهو المط مسئلة اذا قيل اقسم العشرة قسمين
يكون التفاضل بينهما اى بين القسمين خمسة يعنى ان التفاضل بين قسمى العشرة خمسة فبالجبر
اذا اردت استخراجها افرض الاقل من قسمى العشرة شيئا فالاكثر شئ وخمسة ومجموعهما شيئان
وخمسة اعداد تعدل عشرة فاذا اسقط المكرر منهما بقى شيئان تعدل خمسة وهى الاولى من
المفردات فالشئ تعدل المقابلة اثنان ونصف انه هو الخارج من قسمة الخمسة على الشيئين
واذا اردنا استخراجها بالخطائين فرضنا الاقل ثلثة فالاكثر سبعة والتفاضل بينهما اربعة
فالخطأ الاول واحد ناقص ثم نفرض الاقل اربعة فالاكثر ستة والتفاضل بينهما باثنين
فالخطأ الثانى ثلثة ناقصة فاضرب المفروض الاول فى الخطأ الثانى يحصل تسعة واضرب
المفروض الثانى فى الخطأ الثانى يحصل تسعة واضرب المفروض الثانى فى الخطأ الاول
اربعة والفضل بين المحفوظين خمسة وبين الخطائين اثنان وخارج القسمة الاول على
الثانى اثنان ونصف وهو المط واذا اردنا استخراجها بالتحليل قلت لما كان الفضل
بين قسمى كل عدد ضعف الفضل بين نصفه وبين كل منهما اى من العددين وبرهانه
انا نفرض القسمين ا ب ونصف المجموع ا ه فنقول ا ه ه ب اذا نقصنا منه ب اعنى ا ط من ا ه

خمسة صح

بقى ط ه مساو بالدر لانا اذا القينا متساويين من متساويين بقينا متساويين وط ه
هو الفضل بين القسمين وهو ضعف ه ه اعنى الفضل بين النصف وهو ا ه والقسم وهو ب
وذلك ما اوردناه واذا كان الفضل بين القسمين ضعف الفضل بين النصف وبين كل من
القسمين فاذا زدت نصف هذا الفضل اعنى نصف النصف على النصف اى نصف العشرة حصل
سبعة ونصف او نقصته منه بقى اثنان ونصف وهو المط مسئلة مال زدنا عليه خمسة و
خمسة دراهم ونقصنا من المبلغ ثلثة وخمسة دراهم لم يبق شئ فبالجبر فرض المال شيئا واعلم
ما اعطاه السائل بان نزيد عليه خمسة وخمسة دراهم بصير شيئا وخمسا وخمسة دراهم وبعد ذلك
انقص من شئ وخمس شئ وخمسة دراهم بصير شيئا وخمسا وخمسة دراهم وبعد ذلك انقص
من شئ وخمس شئ وخمسة دراهم ثلثها بقى اربعة اخماس شئ وثلثة دراهم وثلث فان ثلث
شئ وخمس خمسان فاذا القينا من شئ وخمس بقى اربعة اخماس وثلث خمسة دراهم واحد
وثلثين فاذا القى بقى ثلثة وثلث فاذا نقصت منه خمسة لم يبق شئ كما اعطاه السائل فهو
اربعة اخماس شئ وثلثة دراهم وثلثا تساوى الخمسة اذ لو لم يكن مساوية لها لكان اما اربعة
ووجب شئ او انقص ووجب عدم امكان الالقاء وكلاهما خلاف الفرض فهو معادل
الخمسة وبعد اسقاط المكرر بقى اربعة اخماس شئ تعدل درهما وثلثين وهى الاولى
من المفردات فاقسم واحدا وثلثين اعنى العدد على اربعة اخماس شئ يخرج اثنان و
نصف سدس وذلك انه كلما اربعة اخماس الشئ بان عليها ربعها بصير شيئا تاما
ثم نزيد على معادله ربعه وهو ربع واحد وسدس فنبسطها انصاف سدس فجميعها
بصير ثلثة عشر نصف سدس وهى واحد ونصف سدس وقد كان معك واحد ان يقتضى
نصير المجموع اثنان ونصف سدس هو خارج قسمتها على الشئ الواحد وهو المطلوب

وامتحانه بان نزيد عليه خمسه وهو خمس اخماس سدس يصير ثلثي نصف سدس
اذ الاثنان ونصف سدس خمسة وعشرون نصف سدس فاذا زيد عليها الخمس
صارت ثلثين سدسا وهي اثنان ونصف فاذا زيد عليها خمسة دراهم صارت
سبعة ونصفا فاذا نقص منها ثلثها درهمان ونصف بقي خمسة فاذا القيت لم يبق شيء
كما قال السائل واستخراجها بالخطأين انا ان فرضناه اى المجهول خمسة وعملنا فيه
كما قال السائل بان زدنا عليه خمسه وخمسة دراهم صار احد عشر فاذا نقصنا منه ثلثه
بقي سبعة وثلث انقصنا منها خمسة بقي اثنان وثلث فالخطأ الاول اثنان وثلث
زائد او فرضناه اثنين وزدت عليه خمسه وخمسة دراهم صار سبعة وخمسان فاذا نقصنا
منه ثلثه وهو اثنان وخمسان وثلث خمس بقي خمسة الا ثلث خمس فالخطأ الثاني ثلث
خمس ناقص فالمحفوظ الاول وهو مضروب الخمسة في ثلث خمس ثلث والمحفوظ الثاني
وهو مضروب الاثنين في الاثنين وثلث اربعة وثلثين والخارج من قسمة مجموعهما
اى مجموع المحفوظين وهو خمسة على مجموع الخطأين اعني اثنين وثلث وثلث خمس
ولما كانت في ذلك تطويل جمعه بقول اثنان وخمسين لان تخرج هذه الكسور
خمسة عشر فيكون الثلث وثلث خمس ستة من خمسة عشر وذلك خمسان وخارج قسمة
الخمسة على اثنين وخمسين اثنان ونصف سدس كما علم من القسمة واستخراجها بالتحليل
ان تقول هذه الخمسة التي لا يبقى بعد القائها شيء عكس ما قال السائل وزده عليها
نصفها وهو اثنان ونصف لان الثلث المنقوص ثم انقص من المجتمع وهو سبعة ونصف
الخمسة عكس ما اعطاه السائل وانقص من الباقي وهو اثنان ونصف سدسه وهو
ثلث ونصف سدس اذ هو خمس مزيد فان الخمس اذا زيد على الواحد صار واحدا وخمسا

فيصير

فيصير الخمس سدسا وبقي اسقاط الثلث ونصف السدس يبقى اثنان ونصف سدس
وهو المطلوب مسئلة حوض ارسل فيه اربعة انابيب من ماء يملأه احدها في يوم واحد
ويملأه الثاني بزيادة يوم ويملأه الثاني في يومين والثالث في ثلثة والرابع
في اربعة ففي كم جزء من اليوم انابيب تملؤه في يوم واحد مثلي الحوض ونصف سدسه
اذ الاول يملأه والثاني يملأ نصفه والثالث ثلثه والرابع ربعه ومجموع الكسور واحد
ونصف سدس فنقول ان ربع في اليوم تملأ مثلي الحوض ونصف سدسه فالنسبة بينهما
اى بين اليوم الواحد وبين مثلي الحوض الواحد او نصف سدسه كنسبة الزمان المجهول
الى الحوض الواحد فالمجهول احد الوسطين ويكون استعلامه بقسمة مضروب الطرفين
على الوسط المعلوم ولما كان المضروب الواحد في الواحد فالنسب واحد الى اثنين ونصف
سدس اعني الوسط المعلوم يكون النسبة بجنسين وخمس خمس اذ المنسوب اليه خمسة وعشرون
نصف سدس فانك تجنس الصحيح بصورة الكسر اعني نصف سدس ونجده اثنى عشر
ومجموع الاثنين ونصف سدس خمسة وعشرون نصف سدس ولنسبته الى الخمسة وعشرين
مما ذكر فيكون الاربع يملأه في ضمن يوم وخمس وبوجه اخر الاربعة انابيب
تملأ في يوم واحد حوضا هو خمسة وعشرون جزءا اعني من الاجزاء التي بها الحوض
الاول اثنا عشر جزءا وامتلأ كل جزء من الحوض من جزء من اليوم فيكون نسبة الحوض
الاول الى الحوض الثاني كنسبة زمانه الى زمانه وقد كان الحوض الاول اثنى عشر و
الثاني خمسة وعشرين فيكون زمان امتلائها على تلك النسبة وهي فيمتلئ الاول
في اثنى عشر جزءا من خمسة وعشرين جزءا من يوم وهو المطلوب فان قيل واطلق ابهتم كما نصب
فيه الانابيب في اسفله بالوعة تفرغ الحوض الواحد في ثمانية ايام ففي كم جزء من اليوم

من اليوم يملأ ذلك الحوض فنقول فرادى الاول الرابعة تملأه اى على ذلك التقدير
في يوم واحد ثمن حوض اذ الرابع يملأه منه في كل يوم ربعه ففي الثمانية ايام يملأه
من تعيين فاذا كانت البالوعة تفرغه في الثمانية ايام مرة واحدة سقطت المرة الواحدة
بذلك التفريغ وبقي الرابع في الثمانية ايام يملأه مرة واحدة فحقق ما ذكر وعلى
هذا فالاربع انابيب يملأه في اليوم الواحد مثل ذلك الحوض وثلثة وعشرين
جزءا من اربعة وعشرين جزءا منه اى من مثل الحوض اذ الاول يملأه والثاني يملأ
نصفه والثالث ثلثه والرابع ثمنه ومجموع الكسور ثلثة وعشرون جزءا من اربعة و
عشرين جزءا من واحد فنسبة يوم واحد الى ذلك اى مثل الحوض وثلثة وعشرون
جزءا من اربعة وعشرين جزءا من الحوض كنسبة الزمان المجهول الى الحوض الواحد
والنسبة بمسطح الطرفين اعني الواحد اعني اربعة وعشرين جزءا من واحد واذا جنست
الواحد لذلك الكسر كان المجموع سبعة واربعين جزءا فيكون النسبة باربعة وعشرين جزءا
من سبعة واربعين جزءا من يوم وهو الزمان المقسوم الذي يملأ الحوض الواحد فيه على
الوجه الاول وعلى الوجه الاخر نقول الاربع انابيب يملأه في يوم واحد حوضا هو سبعة
واربعون جزءا بما به الحوض الاول اربعة وعشرون فيكون نسبة زمانه الى زمانه والباقي ظ
مسئلة سمكة ثلثها في الطين وربعها في الماء والخارج عنها اى عن الماء والطين ثلثة اشبار
كم يكون اشبارها فبالاربعة المتناسبة اذا اردت استخراجها اسقط الكسرين وهما الثلث
والربع من مخرجهما المشترك وهو اثنى عشر يبقى خمسة فنسبة الاثنى عشر اليها اى الى
الخمسة كنسبة المجهول الذي هو عدد اشبارها الى الثلثة فالمجهول احد الوسطين
والخارج من قسمة مسطح الطرفين اعني ستة وثلثين على الوسط وهو خمسة سبعة

وخمس

الوسط صح

وخمس وهو المطلوب وامتحانه بان ثلث السبعة وخمس اثنان وخمسان وهو في الطين
وربعها واحد واربعة اخماس وهو الماء فيبقى منها ثلثة هو الخارج عنهما واستخراجها
بالجبر ظاهر لانك تفرضها شيئا وينقص منه ثلثه وربعه فيكون شيئا الا ثلث شيء
وربع شيء تعدل ثلثة وبعد الجبر يصير شيئا تعدل ثلثة وثلث شيء وربع شيء
الغي ثلثه وربعه لانك معادل شيئا الغي ثلثه وربعه اعني ربع الشيء والسدس سدسه
ثم نقسمها اى الثلثة على الكسر وهو ربع شيء وسدس سدسه يخرج ما ترى اى سبعة وخمس
وعلى ما قلنا انك تكمل الشيء الزيادة ثلثه وربعه وهو مثل الموجود وقيل خمسة يزيد
على العدد بتلك النسبة يصير سبعة وخمس كما عرفت وهي الاولى من المفردات واستخراجها
بالخطأين اظهر من الجبر لانك تفرضها اى اشبار السمكة اولا اثنى عشر لوجود الكسرين
فينقص منها الثلث والربع يبقى خمسة فقد اخطانا اثنين زائدين ثم نفرضها ثانيا
اربعة وعشرين لوجود الكسرين ايضا فينقص منها الثلث والربع يبقى عشرة فقد اخطانا
سبعة زائدة ايضا فاضرب المفروض الاول في الخطأ الثاني يبلغ اربعة وثمانين
وهو المحفوظ الاول والمفروض الثاني في الخطأ الاول يبلغ ثمانية واربعين وهو
المحفوظ الثاني فيكون الفضل بين المحفوظين ستة وثلثون والفضل بين الخطأين
خمسة وخارج قسمة الاول على الثاني سبعة وخمس وهو المطلوب وبالتحليل بان يزيد
على الثلثة الباقية بعد نقصان الثلث والربع مثلها وخمسها لان الثلث
والربع من كل عدد يساوي ما بقي بعد الالقاء زيادة خمسه فهو هنا سبعة وخمس
اذ مثله ثلثة وخمساه واحد وخمس والمجموع سبعة وخمس وقس على ذلك امثاله بان ينظر
النسبة بين الكسور الملقاة وبين ما بقي من المخرج المشترك بينهما اى بين الكسور

نقصها صح

وهذا العمل الاخير من خواص
هذه الرسالة صح

ويزيد على العدد الذي اعطاه السائل فينقص ثلث التسعة التي نظيرها في المثال
هذا احد من المخرج المشترك وهو اثنا عشر الثلث والربع اعني سبعة ونسبته الى
ما بقي من المخرج وهو خمسة كانت مثلها ومثل خمسيها اخذنا بتلك النسبة من الثلثة
وزدناها عليها حصل ما قلناه مثال آخر لو قيل عدد نقص منه نصفه وخمسه بقي اربعة
المخرج المشترك عشرة نصفه وخمسه سبعة اخذناها منه ونسبناها الى الثلثة الباقية
بالمثلين والثلث فاذا اردنا على الاربعة بتلك النسبة حصل ثلثة عشر وثلث
برهانه في الاول ان نسبة السبعة الملقاة الى الخمسة الباقية كنسبة المجهول الى الثلثة
فاذا ضربنا الطرفين وقسمناه على الوسط حصل اربعة وخمس فلو
زدناه على الثلثة كانت وخمس وهو المط وفي الثاني نسبة السبعة الملقاة الى الثلثة
الباقية كنسبة المجهول الى الاربعة فاذا قسمنا مسطح الطرفين على الوسط خرج
تسعة وثلث فاذا اردناه على الاربعة كان ثلثة عشر وثلث وهو المط وهذا ضابط كلي
يحفظه مسئلة رجلان حضرا بيع دابة فقال احدهما للآخر ان اعطيتني ثلث ما معك
على ما معي تم لي ثمنها وقال الآخر ان اعطيتني ربع ما معك على ما معي تم لي ثمنها
فكم مع كل منهما وكم الثمن حاصل السؤال انا نريد عددين اذا زيد ثلث الثاني على
الاول وحصل ثم زيد ربع الثاني على الاول وحصل حاصل فان كان مجموع الحاصلين متساويين
فبالجبر نفرض ما مع الاول شيئا ونفرض ما مع الثاني ثلثة لاجل الكسر وهو الثلث فان اخذ
الاول منهما اي من الشخصين ما قاله وهو ثلث ما معه كان معه شيء ودرهم هو الثمن
وان اخذ الثاني ما قاله للاول كان ما معه ثلثة دراهم وربع شيء يعدل شيئا ودرهما
اذ هو الثمن وبعد المقابلة باسقاط المكرر في الطرفين يبقى درهمان يعدل لان

درهما ٢

ثلثة

ثلثة ارباع شيء فلو اكملت الشيء بزيادة ربعه عليه وزدناه مثله على العدد يصير
درهمان وثلثا درهم يعدل الان شيئا فالشيء درهمان وثلثان هذا مع الاول ومع
الثاني الثلثة المذكورة التي فرضت اولا فانا اردنا عليها ربع شيء وهو اثنان
ثلثا درهم صارت ثلثة دراهم وثلثين درهمين فالثمن ثلثة دراهم وثلثا درهم فاذا
صححت الكسور الموجودة بان تبسط الدراهم من جنس الاثلاث كان مع الاول
ثمانية ومع الثاني تسعة وكان الثمن احد عشر وهذه المسئلة سيالة يعني انه لا يختص
بعددين بعينهما بل يمكن اجراؤها في كل عددين على تلك النسبة فلو فرضنا ما مع
الثاني شيئا وفرضنا ما مع الاول اربعة صح ايضا بالطريق المذكور واستخراجها
واستخراج امثالها بطريق سهل قريب من الطريق المشهور وهو ان ينقص من مسطح
مخرجي الكسرين اي الثلث والربع وهو اثنا عشر واحدا ابدا الاولى ان يقول مضروب
عدد الكسر في عدد الكسر ذلك واحد في المثال يبقى احد عشر وهو ثمن الدابة
ثم ينقص احد الكسرين كالثلث مثلا من اثني عشر يبقى ثمانية وهو ما مع الشخص
الاخر الذي طلب الثلث ثم ينقص الكسر الاخر وهو الربع من مسطح المخرجين العدد
يبقى تسعة وهو ما مع الاخر الذي طلب الربع ففي المثال ينقص من الاثني عشر
واحدا يخرج الثمن الدابة ثم اربعة يبقى ثمانية ثم ثلثة يبقى تسعة وهو المراد بقوله
ليبقى كل واحد من المجهولات الثلثة ولو كان عدد الكسر اكثر من واحد نقصت
من السطح بحسابه مثلا لو قال احدهما ان اعطيتني ثلثي ما معك تم لي الثمن وقال
الآخر ان اعطيتني ربع ما معك تم لي الثمن فالمسطح اعني اثني عشر ومضروب احد
عددي الكسرين في عدد الآخر اثنان ننقصه من ذلك السطح يبقى عشرة هي الثمن ثم ننقص

ليس ٢

مع احدهما ٢

من ذلك السطح بكليه اعني ثمانية يبقى اربعة هي مع الذي طلب الثلثين ثم ننقص منه
ربعه اعني بكليه يبقى تسعة هي مع الذي طلب الربع ولو قال احدهما للآخر ان اعطيتني
ثلثة ارباع ما معك حصل لي الثمن وقال الآخر ان اعطيتني ثلث ما معك حصل
الثمن نقصنا من المسطح مضروب عدد احد الكسرين في عدد الآخر وهو ثلثة بقي تسعة
اي الثمن ثم نقصنا من المسطح ثلثة ارباعه بقي ثلثة هي مع الذي طلب الارباع ثم
نقصنا منه ثلثه بقي ثمانية وهي مع الذي طلبه ولو قال احدهما ان اعطيتني ثلثي
ما معك تم لي الثمن فانقص من المسطح مضروب عدد الكسر في عدد الكسر وهو ستة
يبقى ستة وهو الثمن ثم انقص ثلثة ارباعه يبقى ثلثة هي مع الذي طلبها
ثم انقص منه ثلثه يبقى اربعة هي مع الذي طلبها ومما ذكرنا يظهر ان قول المص
واحدا ابدا لا يصح على الاطلاق مثال آخر لو قال احدهما ان اعطيتني ربع ما معك
تم لي الثمن وقال الآخر ان اعطيتني نصف ما معك تم لي الثمن فمسطح المخرجين
ثمانية ومضروب عدد احد الكسرين في الآخر واحد يبقى سبعة هو ثمن الدابة ثم
ينقص من السطح نصفه يبقى اربعة هي مع الذي طلب النصف ثم ينقص منه ربعه
يبقى ستة هي مع الذي طلب الربع وقس على هذا ما يرد عليك والبرهان على هذا الاخير
على من تامله مسئلة ثلثة اقداح مملوة احدها مملو باربعة ارطال عسلا والآخر مملو
بخمسة ارطال خلا والآخر بتسعة ارطال ماء صببت جميعها في اناء واحد وخضبت
سكنجبينا ثم ملئت الاقداح منه اي من السكنجبين فكم في كل واحد من الاقداح من كل
جنس من الثلثة فاجمع الاوزان الثلثة وهي الاربعة والخمسة والتسعة واحفظ المجتمع
وهو ثمانية عشر واضرب ما في كل قدح من الاقداح الثلثة في كل واحد من الاوزان

ثلثة ارباع ما معك تم لي الثمن وقال الآخر ان اعطيتني ثم

الثلثة

الثلثة واقسم الحاصل من الضرب على المحفوظ اعني الثمانية عشر فالخارج من القسمة
ما فيه اي في ذلك القدح من النوع المضروب فيه فيضرب الاربعة في نفسها يحصل ستة عشر و
نقسم كما مر اردنا القسمة ما حصل النسبة اذ الستة عشر ينسب الى الثمانية عشر فيكون ثمانية
اتساعها في الرباعي وهو القدح الذي فيه اربعة ارطال عسل يكون فيه من العسل ثمانية
اتساع رطل عسل ثم يضرب الاربعة في الخمسة كان يبلغ عشرين نقسمها على الثمانية عشر
يحصل واحد وتسع خلا فيه اي في القدح الرباعي رطل وتسع خلا ثم يضرب الاربعة في التسعة
كان يبلغ ستة وثلثين نقسمها على الثمانية عشر يحصل اثنان فيه اي في القدح الرباعي رطلان
ماء والكل اي جميع الخارج من القسمة بعد جمعها اربعة ارطال لا انه ظرف لا يسع سواها
ثم يضرب الخمسة في نفسها يحصل خمسة وعشرون ثم يضرب الخمسة في الاربعة يبلغ عشرين نقسمها
يضرب الخمسة في التسعة يبلغ خمسة واربعين ونفعل كما مر اي نقسمها على المحفوظ اعني ثمانية عشر
يكون في الخماسي رطل وثلثة اتساع ونصف وتسع خلا اذ هو الخارج من قسمة الخمسة وعشرين
على الثمانية عشر ورطلان ونصف ماء اذ هو الخارج من قسمة الخمسة واربعين على الثمانية
عشر والكل خمسة ارطال لا انه ظرف لا يسع سواها ثم نفعل ذلك في التسعة بان
بان نضربها اولا في نفسها يحصل احد وثمانون نقسمها على الثمانية عشر يخرج اربعة ونصف
ثم في الاربعة يحصل ستة وثلثون نقسمها على ثمانية عشر يخرج اربعة ونصف ثم في الاربعة
يحصل ستة وثلثون نقسمها على ثمانية عشر يخرج اثنان ثم في الخمسة يحصل خمسة واربعون نقسمها
على الثمانية عشر يخرج اثنان ونصف يكون في التساعي من الخمر رطلان عسلا ورطلان
ونصف خلا واربعة ارطال ونصف ماء والكل تسعة ارطال لا انه ظرف لا يسع سواها
وجميع ما ذكره المص من طريق الاستخراج الى الاربعة المتناسبة لان نسبة مجموع الارطال الى

ورطل وتسع عسلا ٢

الثمانية عشر الى كل حيز من الاجناس الثلثة كنسبة الخارج منها الى باقى الاناء من
ذلك الجنس فالمجهول احد الطرفين فاقسم مسطح الوسطين عليه ليخرج المجهول مثلا نسبة الثمانية
عشر الى ما فيها من العسل وهو الاربعة ارطال كنسبة الاربعة الخارجة فى الرابع
الى ما فيه من العسل فاضرب الاربعة فى الاربعة واقسم المسطح على الثمانية عشر يخرج
ثمانية اتساع رطل هو ما فيه من العسل وكذا نقول فى الخامس اذ نسبة الثمانية عشر الى خمسة
ارطال الخل كنسبة الخمسة الخارجة الى الخل ما فيه منه فاضرب الوسطين واقسم على الطرف
يخرج ثلثة اتساع ونصف تسع خل وكذا نقول فى السادس اذ نسبة الثمانية
عشر الى ما فيها من الماء كنسبة التسعة الخارجة الى ما فيه منه وبعد الضرب والقسمة يخرج
اربعة ارطال ونصف ماء وقس عليه حال البواقى مسئلة قيل لشخص كم مضى من الليل
فقال ثلث ما مضى يساوى ربع ما بقى فكم مضى وكم بقى سئل عن المقدار الماضى من الليل
فاجاب بان ثلث الماضى منه يساوى ربع الباقى فالسؤال عن الماضى والجواب فبالجبر
افرض الماضى شيئا فالباقى بالساعات المعوجة اثنا عشر الا شيئا اذ جميع ساعات الليل
اثنا عشر ساعة معوجة ابدا فثلث الماضى المساوى لربع الباقى ثلثة الا ربع شئ فيكون
ثلث شئ يعدل ثلثة الا ربع شئ وبعد الجبر بزيادة المستثنى على المستثنى منه وزيادته
على طرفه المقابل له ثلث الماضى وربعه يعدل ثلثة فال الامر الى معادلة الشئ للعدد
هى الاولى من المفردات فالخارج من القسمة اى قسمة العدد على الشئ خمسة وسبع كما يعلم
من صنعة الصحاح على الكسور وهو الساعات الماضية المجهولة واذا علمنا فالباقية من
الساعات ستة وستة اسباع ساعة اذ بها يكمل الاثنى عشر التى هى مجموع الساعات الليل
وبالاربعة المتناسبة اجعل الماضى من الليل شيئا والباقى اربع ساعات الا ربع فثلث الشئ

لاحمل صد

المجهول

الى يساوى ساعة كما قاله السائل فالشئ الماضى ثلث ساعات فان حاصل كلامه
ان ثلث الماضى يساوى ربع الباقى فاذا جعل الباقى اربعة كان الماضى ثلثة وكان الكل
سبع ساعات وعلى هذا فنسبة الثلثة المفروضة الى السبعة كنسبة المجهول من الساعات
الى اثنى عشر ساعة اذ هى ساعات الليل كما مر فاقسم مسطح الطرفين وهو ستة وثلثون
على الوسط المعلوم اعنى سبعة يخرج خمسة وسبع وهو المط مسئلة رمح مركوز فى حوض
الخارج من الماء منه اى من الماء خمسة اذرع مال الى احد جوانبه مع ثبات طرفه المغروز
فى قعر الماء حتى لاقى راسه سطح الماء وكان البعد بين مطلعه من الماء اى محل طلوعه
لو طلع وهو المحل الذى كان نابتا فيه وبين موضع ملاقات راسه له اى للماء عشرة
اذرع كم يكون طول الرمح هذا هو السؤال وقد استخرج المص هذه المسئلة بالجبر و
اشار الى ان يمكن استخراجها بغيره ولكن لا بد من تقديم مقدمة يتوقف عليها الا
ستخراج وهى ان كل خط اثبت وادير طرفه على نفسه احدث دائرة فلو فرضنا قصبة
ثابتة فى الماء بعضها غارص فيه وبعضها خارج عنه وهى قائمة على سطح الماء و
فرضنا امالتها اعنى ادارتها مع ثبات طرفها المفروض فى قعر الماء حتى يصل الى موضعها
الاول حدث دائرة نصف قطرها القصبة وقطرها ضعف القصبة مثلا فرضنا سطح
الماء اب والقصبة ج د و طرفها المغروض فى قعر الماء و ج ن القدر الخارج من الماء
و ن ء القدر الذى فى الماء و فرضنا دائرة ه ح ز على مركز ء حتى احدث دائرة ء ه ح
ولا شك انها يقطع سطح الماء على نقطتين ليكونا ه ز وليصل بينهما خط ه ز فيكون
وتر القوس ه ح ز فيكون ح د اعنى ضعف القصبة قطر الدائرة وتر ح عمودا على ه ز لكون
عمودا على سطح اب بالفرض فيكون منصفا له لشكل ج من الثالثة ويكون ن ح اعنى الخا

من الماء بينهما القوس ه ح ز كما يدل عليه تعريف السهم و ه ن نصف قطر القوس المذكورة
لما بيناه فيكون ه ن ح د و ن ز متقاطعين على ن فمضروب ه ن فى ن ز اعنى مربع ه ن يساوى
مضروب ح ن فى ن د لشكل له من الثالثة ولا شك ان ذلك هو المقدار وهو ضعف
القصبة فثبت ان ضعف قطر الدائرة اذا ثبت هذا فلنرجع ونعيد السؤال انا وجدنا قصبة
قصبة نابتة فى قعر الماء كقصبة ء ح المذكورة والقدر
الخارج منها عن الماء اعنى ح ن خمسة اذرع والقدر
الذى فى الماء اعنى ن ء مجهول وامالنا راس القصبة ح
مع ثبات اصلها حتى صار راسها وهى نقطة ح ملاقيا لسطح
الماء على نقطة ه صار وضع القصبة ء ه وكان البعد بين موضع
خروج القصبة من الماء فى الوضع الاول اعنى نقطة ن وهو خط ه ن عشرة اذرع ونريد ان
نعرف طول القصبة وهو ء ح وطريق الاستخراج ان نضرب ه ن اعنى البعد بين المطلع والراس
وهو العشرة فى نفسها يكون مائة نقسمها على القدر الخارج من الماء اعنى خمسة ونأخذ
خارج القسمة وهو عشرون ونزيد عليه القدر الخارج اعنى خمسة فيحصل خمسة وعشرون
يكون ضعف القصبة فنأخذ نصفها اعنى اثنى عشر ونصفا يكون طول القصبة و
برهانه ان مضروب ه ن فى نفسه مساو لمضروب ح ن فى ن د كما اقتضاه شكل له من
الثالثة فاذا قسم مضروب ه ن فى نفسه اعنى مضروب ح ن فى ن د على احد ضلعيه اعنى ح ن
خرج الضلع الاخر اعنى ن د كما يقتضيه القسمة فاذا زيد عليه ن ح اعنى الخمسة وهو
القدر الخارج من الماء حصل ح د اعنى ضعف القصبة فاذا نصف ثبت المط هذا
طريق استخراج المسئلة بحسب علم المفتوحات وقد يستخرج بوجه اخر منه بل لوجوه واما

اخراجها

استخراجها بغيره فبالجبر نفرض القدر الغائب فى الماء منه اى الرمح شيئا ومعلوم ان القدر
الخارج من الماء خمسة فالرمح خمسة وشئ ولا ريب انه اى الرمح بعد الميل وكونه فى الوضع الثانى
وتر قائمة احد ضلعيه العشرة اذرع ما بين المطلع والراس والضلع الاخر قدر الغائب
فى الماء منه اى من الرمح اعنى شئ فمربع الرمح الذى هو مربع خمسة ومربع الشئ وضعف مضروب
احد القسمين فى الاخر بشكل د من الثانية اعنى خمسة وعشرين مالا وعشرة اشياء مساو
لمربعى العشرة والشئ اعنى مائة ومالا لشكل العروس وبعد اسقاط المشترك من
الجانبين وهو المال وخمسة وعشرون يبقى عشرة اشياء معادل الخمسة وهى الاولى من المفردات
فاقسم الخمسة وسبعين على العشرة والخارج من القسمة سبعة ونصف وهو الشئ
المجهول القدر الغائب فى الماء من الرمح فالرمح اثنى عشر ذراعا ونصف وهو طول الرمح
ولاستخراج هذه المسئلة ونظائرها طرق تطلب مع براهينها فى كتابنا الكبير ونحن قد
ذكرنا سابقا بعض الطرق ويمكن استخراجها بطريق الخطائين بان يفرض طول الرمح خمسة
وعشرون كان الخارج منه خمسة وكان الغائب عشرة وما بين المطلع والراس ايضا عشرة
فحال الطباق راسه على الماء يكون وتر القائمة فيكون مربعه مساويا لمربعين ضلعي
القائمة لشكل العروس لكن مربعه مائتان وخمسة وعشرون ومربعا الضلعين مائتان
فالخطا الاول خمسة وعشرون ناقصة ثم نفرض عشرين فمربعه اربعمائة ومربعا الضلعين
ثلثمائة وخمسة وعشرون فالخطاء الثانى خمسة وسبعون ناقصة ايضا والمحفوظ الاول
وهو مضروب المفروض الاول فى الخطا الثانى الف ومائة وعشرون والمحفوظ الثانى
وهو مضروب المفروض الثانى فى الخطاء الاول خمسمائة والفضل بين المحفوظين ستمائة
وخمسة وعشرون وبين الخطائين خمسون فلو قسم الاول على الثانى خرج اثنى عشر ونصف وهو المطلوب

اخرى ٢

ولنذكر هنا ما ذكرها المصنف في الحاسبية عند ذكر المسئلة الاولى من المفردات وهو ما
لو كان لنا قطعة ارض بين شجرتين قدرها اربعة عشر ذراعا وطول احد الشجرتين ستة او
طول الاخرى ثمانية وعلى راس كل منهما طائر فطار الطائران من الراسين بالسوية حتى تلاقيا
على راس الطلع فباع زيد القطعة من اثنين بثمن واحد ضعفه واحد لاحدهما من اصل الشجرة
القصيرة الى موضع الطلع وللآخر من موضع الطلع الى اصل الاخرى ثم حقق موضع الالتقاء
ولنفرض الشجرتين اب ج د على طرفي القطعة اعني اب وطول اب ستة اذرع وطول ج د
ثمانية اذرع الواصل بين اصليهما وهما ب د المساوي للقطعة اربعة عشر ذراعا وقد
طار طائران من راس الشجرتين على خطين مستقيمين الى خط ب د طيرانا متساويا في
السرعة والبطوء ووصلا معا الى خط ب د مثلا فيمن نقطة ز و نريد ان نعرف البعد بين
اصل الشجرة الطويلة وبين نقطة التلاقي اعني ز د والبعد بين نقطة التلاقي وبين اصل
الشجرة القصيرة اعني ب ز ومقدار طيران الطائرين اعني ا ز ج ز فنقول ان مقدار
حركتي الطائرين متساويان بالاعطاء اذ اعطى السائل بينهما انهما ابتدءا معا
وانتهيا معا بحركتين متساويتين في السرعة والبطوء على خطين مستقيمين وقد حدث
من الشجرتين ومن مقدار حركتي الطائرين ومن البعد بين اصليهما وموضع
التلاقي مثلثان قائما الزاوية احدهما مثلث ا ب ز والثاني مثلث ج د ز اذا فرض
ان الخطين قائمان على سطح القطعة بشكل العروس مربعي الشجرة الطويلة والبعد بين
اصلها وموضع التلاقي متساو بالمربع مقدار حركة الطائر الثاني وهذا المربع
مساو بالشكل العروس ايضا لمربع الشجرة القصيرة ومربع البعد بين اصلها وموضع التلاقي
اذا عرفت هذا فنقول نفرض البعد بين اصل الشجرة القصيرة الى الموضع التلاقي شيئا ونضربه

ثم نضربه

يحصل مال ونضرب طولها وهو ستة في نفسه يكون المجتمع مالا وستة وثلثين وهذا
مقدار ما طار الطائر الاول الى نقطة الالتقاء فيكون مربعه مساويا بالمجموع من مربعي ضلعيهما بشكل
العروس ويبقى منه موضع التلاقي الى اصل الاخرى اربعة عشر الا شيئا مربعه مائة وستة
وتسعون ومالا الا ثمانية وعشرون شيئا وهو يعدل مالا وستة وثلثون للتساوي
الوترين حيث طارا بالسوية فاذا جبرته وقابلته بقي مائتان واربعة وعشرون يعدل
ثمانية وعشرين فالشئ يعدل ثمانية وهو ما بين اصل القصيرة والطلع فيبقى ما
بينه وما بين اصل الاخرى ستة وكل وترعشرة هذا طريق الجبر وبالخطائين يحصل المفروض
الاول وهو ما بين القصيرة وموضع الالتقاء خمسة فمربعا الضلعين الاولين احد وستون
فيكون الباقي منه موضع الالتقاء الى اصل الطويلة تسعة فمربعا الضلعين الباقيين
مائة وخمسة واربعون فالتفاضل بينهما اربعة وثمانون زائدة وهو الخطاء الاول
اذا كان يجب تساويهما لتساوي جذريهما اعني الوترين بشكل العروس ثم يجعل
المفروض الثاني اربعة فمربع الاولين اثنان وخمسون ومربعا الآخرين مائة واربعة
وستون فالخطاء الثاني مائة واثنى عشر زائدة ايضا فالمحفوظ الاول خمسمائة
وستون والمحفوظ الثاني ثلثمائة وستة وثلثون والفضل بين المحفوظين مائتان
واربعة وعشرون وبين الخطائين ثمانية وعشرون والخارج من قسمة الاول على الثاني
ثمانية وهو ما بين الالتقاء والشجرة القصيرة فما يكون بينه وبين الطويلة ستة
وكل من الوترين عشرة وهو المطلوب اقول ويمكن ان يفرض طول احدى الشجرتين ثمانية و
الاخرى ثلثة وقطعة الارض بينهما عشرة ومسير الطائر الذي على الصغيرة والملتقى معا
وطريق معرفة كل من المتتابعين ان يفرض ما بين اصل الشجرة الطويلة الى موضع الملتقى

شيئا ونضربه في نفسه يصير مالا ونضرب طولها في نفسه يحصل اربعة وستون
فيكون الحاصل منهما وهو مال واربعة وستون مساويا لمربع مسير الطائر الذي
عليهما ويبقى من موضع الملتقى الى اصل القصيرة عشرة الا شيئا ومربعه مع مربع القصيرة
وذلك تسعة ومال ومائة الا عشرين شيئا مساو لمربع مسير الطائر الذي عليها
وضعف ضعفه وهو اربعة اموال واربعمائة وستة وثلثون الا ثمانين شيئا
مساو لمربع الاول لكون الاول ضعف الثاني فبعد الجبر اربعة اموال واربعمائة
وستة وثلثون يعدل مالا واربعة وستين وثمانين شيئا وبعد المقابلة
ثلثة اموال وثلثمائة واثنان وسبعون يعدل ثمانين شيئا وبعد الرد مال
ومائة واربعة وعشرون يعدل ستة وعشرين شيئا وثلثين فنصف عدد الاشياء
ثلثة عشر وثلث ومربعه مائة وسبعة وسبعون وسبعة اتساع وجذره سبعة
وثلث فاذا نقصته من نصف عدد الاشياء بقي ستة وهو المجهول وهو حق الاول
وحق الثاني اربعة ومسير الطائر الاول عشرة ومسير الثاني خمسة **الخاتمة** نجز انشاء الله تعالى
قد وقع للحكماء الراسخين في هذا الفن مسائل صرفوا في حلها افكارهم ووجهوا
الى استخراجها انظارهم وتوصلوا الى كشف نقابها بكل حيلة وتوسلوا الى
رفع حجابها بكل وسيلة فما استطاعوا اليها سبيلا ولا وجدوا عليها مرشدا
ودليلا فهي باقية على عدم الانحلال من قديم الزمان ومستصعبة على سائر الاذهان
وقد ذكر علماء الفن بعضها في مصنفاتهم واوردوا سطرا منها في مؤلفاتهم تنبيها
لاستعمال هذا الفن على المستصعبات الاسباب واعلاما لمن يدعي عدم العجز عن الجواب
وتحذيرا للحاسبين من التزام الجواب عما يورد عليهم منها وحثا لاصحاب الطبائع

الوقادة

الوقادة
على حلها والكشف عنها وانا اوردت في هذه الرسالة سبعة منها على سبيل
الانموذج اقتداء بمنارهم واقتفاء لآثارهم وهي هذه **الاولى** عشرة مقسومة بقسمين
مجذورين اذا زيد على كل واحد منهما جذره او ضرب المجتمع من الجذر والجذر
من احدهما في المجتمع منهما في الآخر حصل عدد مفروض ان اراد السائل بالعدد المفروض
اي عدد كان واراد ايضا انقسام العشرة الى قسمين صحيحين مجذورين الى آخر
ما قاله فظاهر ان القسمين لا يمكن ان يكون الا احد هذه الاعداد وهي واحد وتسعة
لستة كما يعلم من الجذر اذ لو كان احدهما اربعة وكان الثاني ستة فالستة غير مجذور
ولو اخذت التسعة مع الاربعة زاد عن العشرة وهو خلاف قول السائل فلم يبق
الا ان يكون احدهما واحدا والآخر تسعة واذا زيد على الواحد جذره اعني واحدا حصل
اثنان واذا زيد على التسعة جذرها اعني ثلثة حصل اثنى عشر واذا ضرب احدهما في الآخر
حصل اربعة وعشرون وان اراد انقسام العشرة الى قسمين سواء كانا صحيحين او لا
فظاهر انه لو كان في احدهما او كليهما كسر لكان في جذرهما او جذر احدهما ايضا كسر
اذا ضرب احدهما في الآخر كان في الحاصل من الضرب ايضا كسر فلا يمكن ان يكون مساويا
لعدد صحيح وان كان مراده بالعدد المفروض عددا معينا فلا بد من تعيينه هل هو
يكن ام لا وهو غير مفهوم من كلام السائل **الثانية** مجذور ان زدنا عليه عشرة كان
المجتمع من العشرة وذلك المجذور جذرا ونقصناها اي العشرة منه اي من المجذور
كان الباقي جذرا وهذه كسابقتها فان اقل المجذورات الواحد ولو جمع مع العشرة
لم يكن للمجموع جذر ولو نقص منه العشرة لم يكن ان يبقى له جذر فان الواحد
جذر نفسه فان اراد السائل اجتماع الامرين معا لم يكن بخطئ والظاهر ان المراد بالجذر

والجذر وربما كان كل صحيحا الا مع كسر الثالثة اى لن يزيد بعشرة الاجذار على العدد والعدد
بمثنية الاجذار مالين هذه فى الاشكال كسابقها الرابعة عدد مكعب قسم بقسمين
مكعبين حاصل السئول انا نريد عددا مكعبا اذا قسم بقسمين كان كل منهما مكعبا
ويحصل مثل هذا العدد مشكل الخامسة عشرة مقسومة بقسمين اذا قسمنا كلا
منهما على الاخر وجمعنا الخارجين كان المجمع مساويا لاحد قسمى العشرة فلو
فرضنا احد قسمى العشرة اربعة والاخر ستة وخارج القسمة الاول على الثانى
ثلثان وخارج قسمة الثانى على الاول واحد ونصف مجموعهما اثنان وسدس
وذلك لا يساوى احد القسمين السادسة ثلث مربعات متناسبة مجموعها مربع
يمكن تحصيل مربعات ثلثة متناسبة فان نسبة الواحد الى الاربعة كنسبة الاربعة
الى الستة عشر الا ان مجموع هذه المربعات وهى احد وعشرون ليس بمربع السابعة
جذر واذا زيد عليه جذره ودرهمان او نقص عنه جذره ودرهمان كان المجمع
من الزيادة فى الصورة الاولى او الباقى من النقصان فى الصورة الثانية جذرا
ان كان المراد وجود الجذر للباقى بعد النقصان فقط امكن ذلك فى الستة فانه
لو نقص منها جذرها وهو ثلثة ونقص ايضا اثنان بقى اربعة ولها جذر وهو اثنان
ولو اريد اجتماعهما يعنى انه حال النقصان كما يكون له جذر حال الزيادة ايضا كذا
يكون له جذر كان وجوده فى غاية الاشكال والله العالم بحقائق الاحوال واعلم
ايها الاخ العزيز الطالب لنفائس المطالب انى قد اوردت فى هذه الرسالة
الوجيزة بل الجوهرة العزيزة من نفائس عرائس قوانين الحساب ما لم يجتمع الى الان
فى رسالة ولا فى كتاب فاعرف قدرها واعرف مهرها وامنعها عمن ليس اهلها

ولاتزن

ولا تزفها الى حريص على ان لا يكون بعلها ولا تبذل لكشف الطبع من الطلاب
ليكون معلقا كالدر فى اعناق الكلاب فان كثيرا من مطالبها حرى بالصيانة
والكتمان حقيق بالاستتار عن اهل هذا الزمان فاحفظ وصيتى اليك والله
حفيظ عليك تمت الرسالة والصلوة على من ختم به الرسالة التى كلام فلنقطع
الكلام حامدا لله على توفيقه والهداية الى سواء طريقه وانا ايضا اوصيك
ايها الاخ بما اوصى به المصنف فان فى هذا الشرح نفائس يجب حفظها عن غير اهلها
والحمد لله وحده والصلوة على من لا نبى بعده وآله الابرار واصحابه الاطهار ما
اختلف الليل والنهار والحمد لله على الاختتام وصلى الله على محمد خير الانام وآله
البررة الكرام قد فرغت من تسويد هذه النسخة الشريفة وتنميق هذه
الرسالة النفيسة فى يوم الاثنين التاسع عشر من ثانى الربيعين
[illegible]
وانا العبد الجانى المحتاج الى عفو البارى ١٢٤٨
١٢١٠٥٤٢٤٨٢٧٠٢٠١ الشهير بالرندى
حامدا لله الواحد القهار مصليا
مسلما على النبى وآله الاطهار
ملتمسا ممن ينتفع بها ان يسأل
لى العفو من الله الجبار
ويصلى على الرسول
وآله الابرار
واجرنا من
الله النار

رسالهٔ قبلهٔ ملا مظفر بسم الله الرحمن الرحیم رحمه الله تعالی و والدیه و کاتبه

افتتاح کلام در هر مقام و اختتام مقال در همه حال حمد و ثنای قادری است که
اساس کعبهٔ جلالش از قصور و فتور معرّاست و سمت قبلهٔ رسالتش از عدول
و انحراف مبرّا له ملک السموات و الارض و هو العزیز الحکیم و صلوات صلوتها
معدود و درود نامحدود نثار روضهٔ معطر صاحب شریعتی که ارتفاع آفتاب
عزتش بغایتی است که از قبول افول بری و انبساط ظل کرامتش بنهایتی که از ملال
زوال متنزه است و آل و اولاد آن سرور که هر یک قبله‌نمای طالبان وادی حقیقت
و مشکل‌گشای سالکان شاه راه شریعت و طریقت‌اند سیّما امیری که بیت الاسلام
بورود ولادتش معزز و دار السلام بوجود خلافتش مشرف است اما بعد
این رساله ایست در استخراج خط نصف النهار و معرفت سمت قبله مشتمل بر مقدمه
و دو باب بتحفهٔ مجلس شریف و محفل منیف آصف اعظم و اکرم ملک الوزراء فی العالم

مالک رقاب الامم من العرب و العجم جامع مکارم الاخلاق و محاسن الشیم ناظم مصالح الممالک
و الممالک حافظ الخلایق من ورطات المهالک ناشر العدل و الرأفة باسط الجود و الکرم
اعتماد الدولة العلیة العالیة الخاقانیة مقرب الحضرة المنیعة السلطانیة قطب فلک الوزارة
و العدالة و النصفة و الدولة و الکرامة و العزة و الاقبال ناصر الدولة و الدین حاتم بیگ
اعلی الله تعالی درجة شأنه و ضاعف منزلة مکانه امید واثق و رجاء محقق که این مختصر بسند قبول
بارگاه آن حضرت اهله بعد از اطلاع بر سهو و زلل این ذرهٔ احقر یعنی مظفر را که بیچ و ضعف
معرفت معذور دارند و تقصیرات بذیل عفو ملبوس و مستور دارند انه الرؤف الرحیم
و هو خیر الواقفین مقدمه در بیان آنچه پیش از شروع در مقصود دانستن آن لازم است و آن
دو قسم بود قسم اول در آنچه تعلق بعلم هندسه دارد قابل اشارهٔ حسیه از اعراض
مقداریه که در هیچ جهت از جهات بهیچ نوع از انواع قسمت نپذیرد آنرا نقطه خوانند
و اگر منقسم شود لیکن همین در یک جهة یعنی در طول فقط آنرا در اصطلاح خط خوانند و نهایة خط
اگر متناهی الوضع بود نقطه باشد و اگر در دو جهة قبول قسمت کند یعنی در طول و عرض
فقط آنرا سطح و بسیط خوانند و نهایة سطح متناهی الوضع هم خط تواند بود و هم نقطه
و اگر در سه جهة که طول و عرض و عمق باشد ممکن الانقسام بود آنرا جسم تعلیمی خوانند
و نهایة آن هر یک از نقطه و خط و سطح تواند بود و خط دو قسم بود مستقیم و منحنی
مستقیم آن بود که طرف او ساتر همه اعالی او شود هر گاه واقع شود در امتداد شعاع
بصری یا آنکه اقصر خطی باشد میان دو نقطهٔ معینه و در کتب مبسوطه دیگر تعریفات مثبت
است و منحنی آن بود که معرف بهیچ یک از این تعریفات نشود و چون اطلاق کنند و
نگویند مستقیم و منحنی مراد خط مستقیم باشد و سطح نیز مستوی بود و غیر مستوی و مستوی آن بود

که اخراج خطوط مستقیمه در جهة طول و عرض آن سطح ممکن و میسر باشد یا آنکه خط مستقیم
واصل میان هر دو نقطهٔ مفروضه بر آن سطح از آن سطح بهیچ وجه بیرون نیفتد و اختلافی
که از احاطهٔ دو خط بسطحی پیدا شود آنرا زاویهٔ مسطحه خوانند پس اگر آن دو خط بر وجهی باشند
که بعد از اخراج هر یک چهار زاویهٔ مساوی حادث شود آنرا زاویهٔ قائمه خوانند و هر یک از آن
دو خط را عمود بر آن دیگر بدین صورت و الا بزرگتر را منفرجه و خورد را حاده
خوانند بدین صورت و چون سطحی محاط باشد بخط منحنی آنرا بشرط آنکه
نقطه در آن سطح متعین باید که جمیع خطوط واصله میان آن نقطه و آن خط محیط متساوی بود
آن سطح را حقیقة دایره خوانند و آن خط را مجازا و قومی عکس این گفته‌اند و بعضی از محققین
محاکمه کرده توفیق میان قولین نموده‌اند و آن نقطهٔ معینه را مرکز گویند و هر یک از خطوط
واصله را نصف قطر و هر خط مستقیم که دایره را منقسم بدو قسم کند آنرا وتر خوانند
و پاره که از محیط جدا کند قوس و اگر آن خط بر مرکز گذرد آنرا قطر خوانند و عمودی که از یک طرف
قوس در داخل دایره بر قطری پیوندد که بدیگر طرف آن قوس گذشته باشد جیب مستوی
آن قوس بود و سطحی که بدو نصف قطر و قوسی از محیط احاطه یابد آنرا قطاع دایره خوانند
و بعضی این مذکورات از این شکل توان نمود و بجهة
ضبط حرکات و مقادیر ابعاد محیط هر دایره را بسیصد
و شصت قسم متساوی قسمت کنند و قطر را بصد
و بیست و هر یک را جزء و درجه گویند و هر قوس که
کمتر از نود جزء بود باقی آن را تا نود تمام آن قوس گویند
و هر قوس که نسبت آن قوس بمحیط دایرهٔ او همچون نسبت قوس دیگر باشد بمحیط دایره

بشرط عدم تساوی دایرتین آن هر دو قوس را متشابهتین گویند و هر سطح که محاط یک خط یا
زیاده باشد از اسطح مشکل و شکل مسطح خوانند پس اگر محاط سه خط باشد آنرا مثلث
خوانند بدین صورت مثلث و این باعتبار تساوی و اختلاف اضلاع سه قسم بود
متساوی الاضلاع و متساوی الساقین و مختلف الاضلاع و اگر محاط چهار خط باشد
آنرا ذوات اربعة اضلاع خوانند بدین شکل ذوات اربعة اضلاع و هر جسم که محاط یک سطح یا
زیاده بود از اجسام مشکل خوانند پس اگر یک سطح باو محیط باشد چنانکه در اندرون
او نقطه فرض توان کرد که خطوط مستقیمهٔ واصله میان آن نقطه و آن سطح متساوی
المقدار بود آن جسم را کره و آن سطح را محیط کره و سطح مستدیر نیز خوانند و آن نقطه را
مرکز و هر یک از آن خطوط را نصف قطر کره و دایره که از قطع سطح مستوی کره را
حادث شود اگر قطع بر مرکز واقع شود آنرا عظیمه خوانند و الا صغیره و هر جسم که
محاط سطحی بود که یک نهایة او نقطه بود و یک نهایة دیگر محیط دایره بر وجهی که جمیع
خطوط مستقیمهٔ واصله بینهما از آن سطح بیرون نیفتد آنرا مخروط مستدیر خوانند
و آن دایره را قاعدهٔ مخروط و خط واصل میان مرکز این دایره و راس مخروط را سهم مخروط
و هر خط که بر سطحی قائم شود بحیثیتی که اگر خطوط مستقیمه از موضع قیام در آن سطح
اخراج کنند هر یک با آن خط قائمه زاویهٔ قائمه محیط شود آن خط عمود باشد بر آن
سطح و الا فلا و چون دو خطی بر وجهی باشند که بعد جمیع نقاط مفروضه بر احد
الخطین از آن خط دیگر برابر بود آن دو خط را متوازیان گویند و مراد ببعد نقطه
از خط اقصر خطی است بینهما که اقصر از آن ممکن نباشد و بعضی دو خط متوازی را چنین
تعریف کرده‌اند که اینها اگر هر چند از جهتین الی غیر النهایة اخراج کنند ملاقی نشوند

وشک نیست که این تعریف مخصوص است به خطوط مستقیمه و تعریف اول شامل خطوط
منحنیه نیز هست و دو سطح را اگر نیز باین صفت باشند هم متوازیان گویند و چون کره بر
نفس خود متحرک باشد هر نقطه که بر محیط آن کره فرض کنند بعد از اتمام دوره دایره
رسم کند سوای دو نقطه متقابل که از او دو قطب کره بود و دو قطب حرکت گویند و دوایر را
مدارات آن نقاط خوانند و از این جمله یکی را که بعد او بین القطبین متساوی بود منطقه
گویند و از اجزاء فلک نیز گویند و هر کره که انفکاک اجزاء او مستحیل بود اگر فی الجمله منیر
بود او را کوکب گویند والا فلک **قسم دوم** در آنچه تعلق بعلم هیئت دارد از جمله افلاک
تسعه مشهوره فلکی فوق را فلک الافلاک و فلک اطلس و فلک اعظم گویند و فلکی
را که در تحت اوست یعنی واسطه فلک ثوابت و فلک البروج و سماء رؤیته و حرکت
البتاتار که هر اینه محدد الدر مرکز عالم و منطقه اول را معدل النهار و ثانی را فلک
منطقة البروج گویند و مدار آفتاب بر منطقة البروج بود و دو قطب معدل النهار
را دو قطب عالم گویند آنکه اقرب است به بنات النعش از آن قطب شمالی گویند
آن دیگر را قطب جنوبی و فصل مشترک میان سطح معدل النهار و سطح ارض را
خط استوا گویند و این هر دو دایره متقاطع یکدیگر باشند بر دو نقطه متقابل آن
نقطه که چون آفتاب از او بگذرد در طرف شمال معدل النهار باشد آن را نقطه
اعتدال ربیعی گویند و آن دیگر را نقطه اعتدال خریفی و هر دو را اعتدالین و آن
نقطه را در منطقة البروج که بعد او از معدل النهار اکثر از ابعاد نقاط دیگر آن
منطقه بود اگر در طرف شمال معدل باشد از آن نقطه انقلاب صیفی خوانند و آن
دیگر را انقلاب شتوی و هر دو را نقطتین و هر یک از ابعاد آن نقاط را میل

و دایره

و دایره که از دوران تامه هر نقطه بحرکت فلک الافلاک رسم شود آن را مدارات نقطه
خوانند و دایره عظیمه که بر قطب او سمت راس و دیگری سمت قدم موضعی باشد از آن
دایره افق حقیقی آن موضع گویند و مراد بسمت الراس طرف خطی است در جانب فوق که از مرکز
عالم خارج شود بر استقامت قامت شخصی که قائم باشد بر سطح افق و بسطح فلک
اعظم رسد و مقابل آن نقطه سمت القدم باشد و صغیره که تماس سطح ارض بود از جانب
فوق و موازی افق حقیقی از آن افق حسی آن موضع گویند پس اگر معدل النهار بسمت راس
الموضع گذرد آن افق استوائیه و منتصبه و مستقیمه گویند و اگر قطب معدل النهار
سمت راس الموضع بود آن افق رحوی و افق عرض تسعین گویند و ماسوای این دو
افق را آفاق مایله گویند و مدار هر نقطه از مدارات بوجهی که افق را قطع کند آنچه فوق
الافق بود قوس النهار آن نقطه گویند و آنچه تحت الافق بود آن را قوس اللیل و عظیمه که بر
قطب افق و دو قطب معدل النهار گذرد آن را دایره نصف النهار آن افق گویند
این دایره با دایره افق بر دو نقطه متقابل متقاطع باشند آنکه اقرب بقطب شمالی باشد
با او باشد آن را نقطه شمال گویند و آن دیگر را نقطه جنوب و فصل مشترک میان این
دو دایره را خط نصف النهار گویند و عظیمه که بر دو قطب افق و دو قطب نصف النهار
که نقطه تقاطع معدل النهار و افق است گذرد آن را دایره مشرق و مغرب و دایره اول
السموت خوانند و دو نقطه تقاطع این دایره و دایره افق را دو نقطه مشرق و مغرب گویند
و فصل مشترک میان سطح ایشان را خط مشرق و مغرب و خط اعتدال گویند و لا محاله
تقاطع این خط و خط نصف النهار بر زوایای قائمه باشند و عظیمه که بر دو قطب
افق و نقطه مفروضه مثل مرکز کوکبی گذرد آن را دایره ارتفاع آن کوکب خوانند و لا محاله

افق را قطع کند بر دو نقطه یکی از آن دو را که اقرب از او به مرکز کوکب باشد نقطه
سمت آن کوکب خوانند و باین سبب این دایره را دایره سمتیه نیز خوانند و فصل مشترک میان
سطح این دایره و سطح افق را خط سمت آن کوکب گویند و قوسی از این دایره که میان کوکب
و افق افتد از جانبی که اقرب از آن بدو باشد از آن قوس ارتفاع گویند آن کوکب خوانند و قوسی
از دایره افق که میان نقطه سمت و دایره اول السموت افتد از جانبی که اقرب از آن بدو باشد
از آن قوس سمت آن کوکب گویند و آنچه از این دایره میان آن نقطه و دایره نصف النهار
افتد از جانب اقرب از اتمام قوس سمت آن کوکب خوانند و این مذهب جمهور است
و بعضی قوس ثانی را سمت و قوس اول را اتمام سمت گفته اند و قوسی هم از افق که میان
مطلع کوکب و نقطه مشرق یا مغیب او و نقطه مغرب افتد از جانبی که اقرب از آن بدو باشد
اول را سعه مشرق و ثانی را سعه مغرب آن کوکب گویند **باب اول در استخراج خط نصف النهار**
اول قطعه از سطح ارض را هموار باید ساخت بر وجهی که اگر آب بر او ریزند از هر جانب
برابر سیلان کند چه اگر بعضی از اجزای زمین اخفض از بعضی بود آب بآن جانب اخفض
میل کند چنانچه مقتضی طبع اوست و از برای تسویه زمین آلتی سازند مثلث متساوی
الساقین که آن را گونیا گویند و اکثر آن بود که این آلت را از چوب سازند و باید که هر
این دو ساق بوزن برابر باشند والا مقصود حصول نرسد و بعضی زاویه راس آن را
قائمه سازند جهت امتحان زوایای عمارات و غیرها و بر منتصف قاعده آن نشانی کنند
و از راس مثلث شاقولی در آویزند و آن حبلی بود ثقیل مثل سرب که از طرف حبلی آویخته
باشد و سطح زمین را چندان تسا[illegible] که این مثلث بهر طرف که گردانند شاقول بر آن
نشانه آید و طریق اسهل آنست که مسطره متوازی السطحین صحیح الوجه بر زمین نهند

وسط

وسط آن ثابت داشته اطراف او را دایره سازند بنوعی که همه جا مماس سطح ارض باشد
و بروشنی از میان آن ظاهر نشود پس قاعده گونیا را بر آن مسطره نهاده باز مسطره را چندانکه
دور دهند و در هر موضع که شاقول از نشانه خود متمایل شود آن جانب را بلند تر یا
فرو تر آن را پست تر سازند و هم چنین این عمل در همه آن زمین بجای آورند تا هنگامی که
شاقول بر نشانه خود در است بایستد و هر چند مسطره بر آن زمین بگردد منحرف نشود
و چون چنین بود این سطح داخل در سطح افق حسی بود و موازی افق حقیقی زیرا که این
سطح با سطح قاعده گونیا عمود باشد بر این سطح و چون اثقال بالطبع جویند و امتحان
ما بلند بمرکز عالم بر سمت خطی که عمود بود بر سطح افق پس بشکل چهاردهم از [illegible]
اصول این سطح موازی سطح افق حقیقی و داخل در سطح افق حسی بود و هو المطلوب
و بعضی از محققین منابعی قاعده اختراع کرده اند که با وجود میل این سطح اعمال
محصول میرسد و ایراد آن در این مختصر نگنجد اما در استخراج خط نصف النهار طرق
بسیار است اشهر آنست که دایره بر این سطح رسم کنند چنانکه [illegible] یک اصبع یا
زیاده از آن سطح خارج دایره افتد پس مقیاسی مخروطی الشکل صحیح الاستدارة
ثقیل الوزن که سهم او عمود بود بر سطح قاعده او بر مرکز این دایره نصب کنند طریق
نصب کردن چنان است که دایره صغیره بر مرکز این دایره که بقدر دایره قاعده مقیاس
باشد رسم کنند پس مقیاس را بنوعی که محیط قاعده او بر محیط دایره صغیره منطبق باشد
وضع کنند و چون سهم مقیاس بر سطح قاعده او عمود است بر سطح این دایره نیز عمود
باشد و جهت امتحان در سه موضع ما بین محیط دایره و راس مقیاس اندازه گیرند
اگر هر سه برابر باشند مقیاس بر عمود بود بر آن سطح زیرا که حاصل میشود در این حال

از سهم مقیاس واز مقادیر نلثه واز انصاف اقطار دایره که متصل است بمقادیر
نلثه سه مثلث که اضلاع هریک بان دیگری متساوی است کل نظیره و زوایائیکه
حاصل است از سهم مقیاس وانصاف اقطار هم متساوی باشند بشکل هشتم
از اولی اصول پس بالضروره سهم مقیاس عمود بران سطح بود وهو المطلوب اما
طول مقیاس انقدر باید که ظل او قبل از نصف النهار داخل دایره تواند شد
لیکن عادت قوم بان جاری شده است که طول ان در زمستان بقدر ربع قطر
دایره کنند ودر تابستان بقدر ثلث قطر او انسب باید که راس مخروط بسیار
دقیق نباشد تا حرج ومدخل ظل معلوم شود پس در اول نهار که سایه مقیاس
در خارج دایره باشد انتظار کشند تا ظل مقیاس بخاید از تفاع افتاب متناقص
شده راس او بمحیط دایره رسد پس بر منتصف راس ظل نشانی کنند وهر اینه ان
نشان از محیط دایره در جانب غربی باشد وبعد از نصف النهار که ظل بتناقص
ارتفاع روی در تزاید نهد انتظار کشند تا باز که راس ظل بمحیط دایره رسد
پس بر منتصف ان نیز نشانی کنند ولا محالة ان نشان از محیط دایره در جانب
شرقی باشد وان قوس که در میان هر دو نشان افتد تنصیف کنند واز مرکز دایره
بمنتصف خطی اخراج کنند ان خط خط نصف النهار باشد یعنی قطعه بود از فصل
مشترک میان سطح افق حسی وسطح دایره نصف النهار وخطی دیگر که با او بر زوایای
قائمه بود خط مشرق ومغرب یعنی قطعه از فصل مشترک میان سطح دایره اول السموت
وسطح افق حسی وصورتش اینست
اینست که این دقیقه بجای او رسد
وادلی وا ... کر افتاب
دراهه

در احد الانقلابین و یا قریب باشد بسبب انکه چون افتاب مرکز خاصه خود
متحرک است دخول وخروج ظل بر یک مدار نتواند بود الا نادرا وهنی وقت نادرا
وقتی بود که تحویل افتاب باحد الانقلابین در نصف روز بود وبرهان این عمل
انست که در هر دو وقت بر یک مدار باشد تا میل او مختلف نشود وچون در
احد الانقلابین وحوالی ان بود اختلاف میل او باندک زمانی محسوس نگردد
بخلاف مواضع دیگر خصوصا احد الاعتدالین واز دو نقطه انقلاب مختار
نقطه انقلاب صیفی بود چه دران وقت هوا صافی تر وظل قصیرتر وعوارض سماوی
که مانع ظل شود کمتر باشد بوجهی دیگر چون افتاب باحد الاعتدالین تحویل کند
در وقت طلوع افتاب یا غروب هر کدام اقرب بوقت تحویل بود بر منتصف ظل
مقیاس واستقامت او بر سطح موزون خطی اخراج کنند پس انتظار کشند
تا بعد از نصف النهار ارتفاع افتاب بمقدار ارتفاع اول شود دران وقت
نیز بر منتصف ظل مقیاس واستقامت او خطی اخراج کنند ودر اغلب اوقات
ان بود که بر مرکز قاعده مقیاس از تقاطع خطین زاویه حادث شود پس ان
زاویه را بشکل نهم از اولی اصول تنصیف کرده از راس زاویه چون خطی منتصف
کشند خط نصف النهار بود وچون خطی دیگر بران عمود سازند خط مشرق
ومغرب وصورتش اینست
که از وصول خطین زاویه حادث
بر استقامت خط واحد متصل
ان خط خط اعتدال بود وعودی
وگاه باشد
نشود بلکه
شوند
که ان

اخراج کنند خط نصف النهار واین عمل در وقتی که افتاب در احد الانقلابین
یا حوالی ان باشد واضح بود بوجهی دیگر در محل طلوع افتاب وغروب او در یوم
واحد بر استقامت ظل مقیاس خطی اخراج کنند ولا محالة در اغلب اوقات از دو خط
خطین زاویه حادث شود ان زاویه را تنصیف کنند واز راس زاویه خطی بر
منتصف کشند خط نصف النهار بود وعود بران خط اعتدال وصورتش بعینه
مثل صورت سابق باشد واین عمل نیز در وقتی که افتاب در احد الانقلابین
یا در حوالی ان بود اولی وانسب بود بوجهی دیگر قبل از نصف النهار که ظل
مقیاس متناقص بود انا فانا بر منتصف راس ظل نقاط نهند تا انکه ظل بغایت
قصر رسد وشروع در زیادتی کند پس میانه اقرب نقاط بمرکز قاعده مقیاس
وان مرکز خطی واصل سازند خط نصف النهار بود وعود بران خط مشرق ومغرب
وصورتش اینست
مواضع که افتاب در
موضع مهر رسد وظل
دران موضع این عمل
علی المتفطن بوجهی دیگر
ومخفی نماند که در بعضی
بعضی محل نهت راس ان
معدوم میشود دران وقت
تمشیت نیابد وکالاظهر
واین موقوف بر عمل
اسطرلاب باشد ارتفاع شمس بگیرند پس درجه افتاب در اسطرلاب سمت
بر ارتفاع او نهند وقوس سمت وجهت او از شمال وجنوب ومشرق ومغرب
معلوم کنند پس فی الفور سطح اسطرلاب بر سطح موزون نهند بنوعی که تمام
سطح موزون بود در وقا او بطرف جنوب باشد پس دران حال عضاده را
انرا

مشرق ومغرب بقدر سمت ارتفاع در جهت سمت حرکت دهند بعد ازان اسطرلاب را بر روی
سطح موزون اندک اندک بسوی حرکت دهند تا وقتیکه ظل لبنه بتمامی بر دو لبنه عضاده
افتد و بی انکه هیچ طرف او منحرف نشود در این هنگام خط وسط السماء خط نصف
النهار بود وعود بر او خط اعتدال وصورتش
اینست واین در اغلب زیجات
مسطور است بوجهی دیگر چون افتاب
قریب بافق بود شاقول
در اویزند و بر امتداد
ظل شاقول خطی
بکشند وفی الحال بالت
مهیا ارتفاع افتاب
بگیرند وازان سمت استخراج
کنند خواه بعمل
اسطرلاب وخواه بعمل زیج
وجهت ان بدانند
وازان طرف خط که مسقط
سر شاقول مقدار
زاویه رسم کند چنانچه بکپای فرجار بر خط ظل نهند ودایره بزرگ رسم کنند
بر دو نقطه متقابل باخط ظل تقاطع کند وان تقاطع که در جانب افتاب بود نقطه
سمت باشد پس محیط ان دایره را ابتدا از نقطه سمت بسیصد وشصت قسم
متساوی کنند پس اگر سمت جنوبی بود از نقطه سمت بقدر سمت متوجه در جهت
شمال بشمرند انجا که رسد ازان خطی بمرکز کشند ان خط اعتدال بود واگر سمت
شمالی بود ابتدا از نقطه سمت در جهت جنوب بقدر سمت متوجه بشمرند انجا که منتهی
شود خطی بمرکز کشند ان خط اعتدال بود وجهت شمال وجنوب بان معلوم شود
که انکس که شاقول بدست دارد چون متوجه افتاب باشد در ارتفاع شرقی دست راست
او جانب شمال بود ودست چپ او جانب جنوب ودر ارتفاع غربی بعکس این بود

و این ظاهر است و اگر آفتاب را در آن حال سمت نباشد خط ظل بعینه خط اعتدال
باشد و اگر سمت ربع دوره رسیده باشد خط ظل بعینه خط نصف النهار بود بوجهی
دیگر که بخاطر فاتر خطور کرده است تقویم آفتاب در وقت طلوع یا غروب بگیرند
و از آن سعه مشرق یا مغرب باسطرلاب یا زیج معلوم کنند پس در وقت طلوع آفتاب
اگر سعه مشرق گرفته باشند یا غروب او اگر سعه مغرب گرفته باشند بر منتصف
ظل مقیاس یا شاقول و بر استقامت آن خطی بر سطح موزون اخراج کنند و بر آن
خط دایره رسم کنند و ابتدا از نقطه تقاطع آن خط و محیط دایره یعنی آن نقطه که
در جهت آفتاب بود محیط دایره را بسیصد و شصت قسم متساوی کنند پس بقدر
سعه مشرق یا مغرب ابتداء از نقطه تقاطع مذکور بطرف جنوبی بشمرند اگر آفتاب
در بروج شمالی باشد و بطرف شمالی اگر در بروج جنوبی بود و آنجا که منتهی شود
خطی از مرکز دایره بآنجا کشند خط اعتدال بود و عمود بر او خط نصف النهار
و اگر آفتاب را سعه مشرق یا مغرب نبود ظل بعینه خط اعتدال بود و چون خط
نصف النهار و خط اعتدال بیکی از این وجوه استخراج شود بر نقطه تقاطع ایشان
دایره رسم کنند چنانچه متقاطع هر یک شود و لا محاله آن دایره بسبب تقاطع خطین
بر قوائم بچهار قسم متساوی شود بشکل بیست و نهم ثالثه اصول پس هر قوس
از آن ربعی باشد از محیط دایره بعد از آن هر ربعی را بنود قسم کنند تا مجموع دایره
بسیصد و شصت قسم متساوی شود و این دایره را دایره هندیه خوانند
و لا محاله چنانچه سطح او داخل در سطح افق حسی است محیطش با محیط او بواسطه
اتحاد مرکزین متوازی باشد بقوت شکل هشتم از ثالثه اصول و بجهت

سهولت

سهولت صفحه متوازی السطحین بسازند و دایره هندیه بر آن رسم کرده خط
نصف النهار و خط اعتدال و تقسیم بسیصد و شصت کانه عمل کنند و آن را بر سطح
موزون وضع کنند بنوعی که خط نصف النهار هر یک با خط نصف النهار
دیگری و خط اعتدال هر یک با خط اعتدال منطبق شود و این صفحه را صفحه
خوانند و از دایره هندیه بعضی از مجهولات استخراج توان کرد چنانکه شمه از آن
بعد از این معلوم شود انشاء الله **فصل** در حین طلوع یا غروب آفتاب بر منتصف
ظل مقیاس و استقامت او خطی اخراج کنند تا دایره را قطع کند پس نقطه تقاطع
از آن دو آن نقطه را که در جهت آفتاب بود در حین طلوع مطلع و در حین غروب
مغرب مغیب او گویند و قوسی از این دایره که واقع باشد میان مطلع یا مغرب
آفتاب و خط اعتدال از جانبیکه اقرب از آن نباشد اول سعه مشرق و ثانی سعه
مغرب باشد و هو المطلوب و اگر منتصف ظل طلوع یا غروب بر خط اعتدال منطبق باشد
آفتاب را سعه مشرق یا مغرب نباشد **فصل** در وقت مفروض بر منتصف ظل
مقیاس و استقامت او خطی اخراج کنند و لا محاله دایره را بر دو نقطه متقابل قطع
کند و از نقطتین آن نقطه که در جهت آفتاب بود نقطه سمت باشد و بمذهب جمهور
قوسی که واقع باشد از این دایره میان نقطه سمت و خط اعتدال از جانبی که اقرب
از آن نباشد قوس سمت باشد و آن قوس که واقع شود میان او و خط نصف النهار
از جانبی که اقرب از آن نباشد تمام سمت و بعضی اول را تمام سمت و ثانی را سمت گفته اند
پس اگر منتصف ظل بر خط اعتدال منطبق باشد آفتاب را بقول جمهور سمت نبود
و بقول بعضی سمت او ربع دوره بود و آن را تمام باشد و اگر بر خط نصف النهار منطبق بود

عکس بود یعنی بقول جمهور سمت ربع دوره بود و آن را تمام نباشد و بقول بعضی
موجود نبود و اگر ظل معدوم باشد آن جا نه نقطه سمت متعین باشد و نه قوس
سمت و گویند آنجا سمت موجود نبود و جمیع این مبنی که مذکور شد شبیه اند بعضی
که از دایره افق ماخوذ میشود کل لنظیره و مخفی نماند که سعه مشرق و مغرب و قوس
سمت قریب این نیز معلوم توان کرد هر گاه در شعاع آن قدر قوی باشد که از آن
ظل مقیاس از او بر سطح موزون توان کرد لیکن این اعمال در آفتاب بتحقیق اقرب است
والله اعلم **فصل** هر روز که ظل مقیاس بغایت قصر رسد آن ظل نصف النهار
و فی زوال آن روز خوانند چه در آن وقت آفتاب بر دایره نصف النهار بود و منتصف
ظل بر خط نصف النهار منطبق باشد و بعد از آن شروع در تزاید کند و تقدیر
ظل باقسام مقیاس کنند و مقیاس را گاهی بهفت قسم کنند و ظل ماخوذ از آن مقیاس
را ظل اقدام گویند و گاه بدوازده قسم و ظل ماخوذ از آن مقیاس را ظل اصابع خوانند
و اگر مقیاس را ظل نبود بسبب آنکه آفتاب در آن وقت بر سمت راس بود و آن روز
فی زوال موجود نباشد و چون ظل مقیاس بعد از غایت قصر شروع در زیادتی کند
یا بعد از انعدام شروع در حدوث نماید اول وقت نماز پیشین باشد و چون
دو قدم بر فی زوال زیاده شود آخر وقت نافله پیشین باشد و چون چهار قدم بر فی
زوال زیاده شود آخر وقت نافله عصر باشد و چون برابر مقیاس شود سوای فی زوال
آخر وقت فضیلت پیشین باشد و چون دو برابر مقیاس شود سوای فی زوال آخر وقت
فضیلت عصر بود و دیگر مجهولات از ظل مقیاس معلوم توان کرد که ایراد آن بتطویل می‌انجامد
باب دوم در استخراج سمت قبله بطریق هندسیه اول باید دانست که طول

بلد

بلد قوسی است از معدل النهار ابتدا از تقاطع فوقانی او با دایره نصف النهار
مبدء عمارت تا تقاطع فوقانی او با نصف النهار آن بلد بر توالی بروج و فصل مشترک
میان سطح قطاع و این قوس و سطح ارض نیز طول بلد باشد چه شبیه است بقوس مذکور
و مبدء عمارت نزد جمهور حکمای یونان جزایر خالدات است که الحال مغمور است در بحر مغرب
و نزد بعضی از ایشان ساحل آن جزایر اما حکمای هند مبدء عمارت از طرف مشرق گیرند
از موضعیکه آن را کنگدز خوانند پس تعریف طول را بمذهب ایشان مقید بقید خلاف
توالی باید ساخت و عرض بلد قوسی است از دایره نصف النهار میان قطب افق
و معدل النهار یا میان قطب معدل النهار و دایره افق از جانبیکه اقرب از آن
نباشد پس اگر قطب ظاهر معدل النهار در آن بلد شمالی باشد چنانکه در اکثر
مسکون عرض آن شمالی بود و الا جنوبی و فصل مشترک میان سطح قطاع این قوس
و سطح ارض نیز عرض بلد باشد چه شبیه است بقوس مذکور و دایره عظیمه که بر
راس مکه و سمت راس بلد مفروض گذرد آن را دایره سمت قبله خوانند و نقطه تقاطع
این دایره را با افق آن بلد آن تقاطع که در جهت مکه بود نقطه سمت قبله نسبت بآن
بلد و فصل مشترک میان سطح افق حسی و سطح این دایره را خط سمت قبله بود و چون
آفتاب بسطح این دایره رسد قوس ارتفاع او را ارتفاع سمت قبله گویند و لا محاله
چون اساس محراب را قوسی فرض کنند قطعه از خط سمت قبله سهم آن قوس کرده باسهم
نصف آن قوس و چون مصلی در قیام باشد قامتش عمود باشد بر آن خط و چون
سجده کند بر محیط او منتهی باشد که مار باشد بنقطه مابین مصلی و موضع سجود او و
وسط خانه کعبه و مخفی نماند که در آن موضع که با مکه مقاطر باشد دایره سمت قبله

ونقطه سمت ان متعین نشود و قوسی از افق بلد که واقع شود میان نقطه سمت و نقطه مشرق یا مغرب اعتدال هر کدام اقرب باشد قوس سمت قبله بود و قوسی هم از افق بلد ما بین نقطه سمت قبله و نقطه شمال یا جنوب هر کدام اقرب باشد انحراف سمت قبله بود پس هر یک از قوسین مذکورین تمام یکدیگر باشند بعد از تقدیم این مقدمات چون خواهند سمت قبله بلدی از دایره هندیه معلوم کنند تفاوت طول مکه و طول بلد که از آن ما بین الطولین گویند بگیرند هم چنین تفاوت عرض بلد و عرض مکه که از آن ما بین العرضین گویند و ما طول و عرض بعضی از بلاد مشهوره را در جدول ثبت کردیم تا رجوع بزیج نباید کرد و جدول در صفحه بعد است و اگر بلد عدیم الطول باشد طول مکه بجای ما بین الطولین و اگر عدیم العرض بود عرض مکه بجای ما بین العرضین منظور باید داشت و اگر عرضش جنوبی بود مجموع عرض بلد و عرض مکه بجای ما بین العرضین بود پس از تقاطع خط نصف النهار و دایره هندیه ابتدا کرده بقدر طول مکه از اجزای دایره بطرف شرقی بشمرند اگر بلد عدیم الطول بود یا بقدر ما بین الطولین اگر طول بلد کمتر از طول مکه باشد چون از این جا تا مکه در طرف شرقی باشد و بطرف غربی بشمرند بقدر ما بین الطولین اگر طول بلد بیشتر باشد چه از این بلاد مکه در طرف غربی بود آنجا که منتهی شود خطی مستقیم موازی خط نصف النهار با جا کشند و المحاله آن خط قائم مقام فصل مشترک بود میان افق بلد و دایره صغیره که موازی دایره نصف النهار آن بلد باشد بر وجهی که بعد بینهما بقدر ما بین الطولین بود اگر بلدی ذی طول بود یا بقدر طول مکه اگر عدیم الطول بود و آنگاه از تقاطع خط اعتدال و دایره هندیه ابتدا کرده

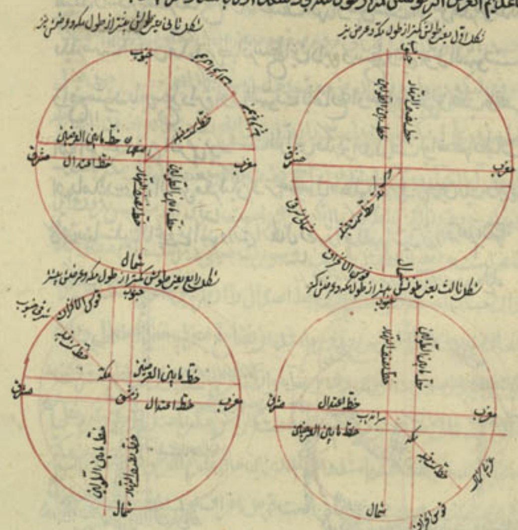
جدول

البلاد	الطول	العرض	البلاد	الطول	العرض	البلاد	الطول	العرض
طنجه	ید	لهید	مکه معظمه	عز	کام	ازنبیل	عو	لدل
قیروان	طید	لام	لحسا	ذل	کز	راعنه	فید	لز
طرابلس	مهید	لید	دمشق	عید	له	تنبیس	فید	لید
جزیره دار الملک	لهید	طل	حلب	سه	ماه	اردبیل	فدل	لید
صنعاء دار الملک	عرید	لال	قسطنطنیه	ظید	بوید	کنجه	ید	ماو
مصر	سوک	لک	ادرن الروم	عرید	لطم	برده	ید	مل
مدینه طیبه	عهک	لهید	موصل	عوید	لال	تفلیس	ید	ید
سیردان	فدل	مه	سمنان	فجید	لیید	بخارا	مرل	لطه
سر من رای	عطید	لاید	دامغان	فجن	لوج	سمرقند	مطلو	لطل
کوفه	عطل	لال	بسطام	ظد	لو	کش	صطل	لطل
بغداد	فید	اله	سبزوار	صال	لوه	کاشغر	فول	مید
واسط	فال	لدک	نیشابور	صل	لوکا	خان بالغ	فکهید	بوید
بصره	فوید	لید	مشهد مقدس	صل	لید	کرمان	بهل	لطه
شوشتر	فال	لال	ترشیز	صهید	لهید	هرموز	مرید	کول
شیراز	فحید	لطو	هجر کلکه	صهید	لید	سجستان	مهید	لال
یزد	فطید	لید	طوس	صدل	لال	غزنین	فهک	اله
همدان	فوید	لو	جنابد	صوید	لاید	سومنات	فوید	لید
ساوه	فهید	لطید	قاین	صوح	لم	مولتان	فرله	لطم
قزوین	صهید	لوید	زوزن	صهل	لع	قندهار	فرم	لید
اصفهان	فوم	لکه	هراه	صده	لال	لهاور	فطک	لل
کاشان	فوید	لاید	سرخس	صدد	لوید	بهلوار	فدل	لمید
قم	فوم	لحه	مرو	صهید	لم	دهلی	فحید	لید
ری	فوط	لهید	بلخ	قاید	لوه	سراندیب	فلید	ید
طالقان	فهبو	لو	بدخشان	فحک	لو	کشمیر	فهید	لهید
استراباد	فطط	لوه	خوارزم	صدل	لبل	ملغان	فهید	لطل

طرف شمالی بقدر عرض مکه بشمرند اگر بلد عدیم العرض باشد یا بقدر مجموع العرضین اگر عرضش جنوبی بود یا بقدر ما بین العرضین اگر عرضش شمالی بود و کمتر از عرض مکه چه از این آفاق مکه در طرف شمالی بود اما اگر از این آفاق که در طرف شمال بود اگر عرضش شمالی بود و بیشتر از عرض مکه از تقاطع مذکور بقدر ما بین العرضین بطرف جنوبی بشمرند چه مکه از این اماکن در طرف جنوبی باشد آنجا که منتهی شود خطی موازی خط اعتدال با آنجا کشند و لامحاله آن خط قائم مقام فصل مشترک بود میان افق و دایره صغیره که موازی دایره اول السموت آن بلد باشد بحیثیتی که بعد بینهما بقدر ما بین العرضین باشد اگر عرض بلد شمالی بود یا بقدر مجموع العرضین اگر جنوبی بود یا بقدر عرض مکه اگر عدیم العرض بود و لابد این دو خط یکدیگر را قطع کنند بر نقطه که در جهت مکه باشد و از آن قائم مقام سمت راس مکه دانند پس چون از مرکز دایره خطی اخراج کنند که بنقطه مذکوره گذشته بمحیط دایره رسد خط سمت قبله بود چرا که اخراج او الی غیر النهایه فرض کنند ملاقی باشد بسمت راس مکه و چون مصلی بر آن خط ایستاده از طرف مرکز دایره متوجه آن نقطه شود مواجه مکه باشد و قوسی از این دایره که واقع باشد میان خط سمت قبله و خط اعتدال یا خط نصف النهار از جانبی که اقرب از آن بنا شد اول قوس سمت قبله و ثانی قوس انحراف قبله باشد و ما جهت تمثیل چهار شکل اورده‌ایم تا ناظر را زیادتی بصیرت بود اول جهت بلدی که طول و عرض او هر دو کمتر از طول و عرض مکه باشد مثل جربی دار الملک حبشه دوم جهت آنکه طول و عرضش هر دو زیاده باشد مثل دار السلطنه اصفهان سوم جهت آنکه طول زیاده باشد و عرضش کمتر مثل سراندیب چهارم

بجهة

بجهة آنکه عرض زیاده باشد و طول کمتر مثل دمشق و دار الملک شام و تمثیل آنکه عرضش جنوبی بود یا عدیم العرض اگر طولش کمتر از طول مکه بود شکل اول باشد و اگر بیشتر باشد شکل ثالث



بر اذهان مستقیمه مخفی نماند که باین طریق سمت قبله معلوم کردن تقریبی است نه تحقیقی چه بنای این طریق بر آنست که دائره این صغیر بین بسمت الراس مکه گذرند و حال آنکه نمی گذرند اما اول جهة آنکه مماس دایره نصف النهار بر نقطه از معدل النهار که نهایة طول مکه است نیو بسمت الراس مکه نتواند گذشت بلکه سمت الراس در میان سطح این دایره و سطح دایره نصف النهار بلد باید

اما ثانی از جهت آنکه مماس مداری میشود از مدارات یومیه که بسمت الرأس مکه
میگذرد در نقطهٔ تقاطع آن با نصف النهار پس بسمت الرأس مکه نتواند گذشت
بلکه سمت الرأس مکه در میانهٔ سطح این دایره و سطح دایرهٔ اول السموت
واقع شود یا بر سطح دایرهٔ اول السموت یا خارج از سطحین بطریق قطب ظاهر
اما اگر بلد عدیم العرض بود بسمت الرأس مکه تواند گذشت بواسطهٔ انطباق
او با مدار سمت الرأس مکه لیکن در حصول مطلوب مرور همین یک دایره
کافی نباشد کما لا یخفی علی المتأمل و از برای انتقال تصور آنچه گفتیم اشکال نمودیم والله اعلم بالصواب



و سید الفضلاء و زین الفضلاء میرزا قاسم جنابذی جد ولی و صنع نموده ذکر از آن جداول
خط اول بنوعی اخراج توان کرد که قائم مقام صغیره باشد موازی نصف النهار بلد
که بسمت الرأس مکه گذرد و اما ثانی مرور صغیره صغیرهٔ ثانی مطلوب بحصول نتوانند آمد
کما عرفت لیکن در بلد عدیم العرض مقصود حاصل شود کما لا یخفی **فصل** چون فضل
طول بلد بر طول مکه نود جزو باشد یا بیشتر تقاطع نصف ظاهر نصف النهار بلد
با معدل النهار مقدم باشد بر تقاطع نصف ظاهر نصف النهار مکه با معدل
النهار بنود جزو یا اکثر ابطل بغیر با آنکه تقریبی است در آن بلد منتشر نگردد و این
ظاهر است و بعضی از محققین در این دو صورت حیلتی در استعلام مطلوب کرده اند
و آن چنان است که خطی موازی خط اعتدال را از طرفین اخراج کنند پس اگر
تفاوت بین الطولین ربع دور باشد از تقاطع مغربی خط اعتدال و دایرهٔ
هندیه در صورت اول عمودی بر خط موازی اخراج کنند و از تقاطع مشرقی در
صورت ثانی موقع عمود قائم مقام سمت الرأس مکه باشد از مرکز دایره خطی
با آنجا کشند خط سمت قبله باشد و اگر بلد در این حال عدیم العرض بود تمام عرض مکه
که آن شصت و هشت جزو و ثلثی است قوس انحراف بود از نقطهٔ شمال پس تقاطع
شمالی خط نصف النهار و دایرهٔ هندیه ابتدا کرده در صورت اول بمقدار قوس
مذکور اجزا از دایره بطرف مغرب و در صورت ثانی بطرف مشرق بشمرند آنجا که
منتهی شود از مرکز دایره خطی با آنجا کشند سمت قبله بود و این تحقیقی است اما اگر
تفاوت بین الطولین از ربع زیاده بود از هر دو نقطهٔ تقاطع خط نصف النهار
را ابتدا کرده بمقدار تفاوت مذکور از اجزای دایره بشمرند در صورت اول بطرف مغرب

و در صورت ثانی بطرف مشرق آنجا که منتهی شود ما بین النهایتین بخطی مستقیم
وصل کنند و لا محاله آن خط تقاطع کند با خط موازی خط اعتدال بر زوایا و قائمه
نقطهٔ تقاطع قائم مقام سمت الرأس مکه باشد از مرکز دایره خطی با آنجا کشند خط
سمت قبله بود و چون مصلی از مرکز دایره بر استقامت آن خط بایستد
مواجه مکه باشد و هو المطلوب و تخییل صورتین از هر یک از این دو شکل
که جهت تفاوت طولین بقدر ربع و اکثر از ربع رسم شده توان نمود ان شاء الله



و جهت تخییل آنچه در باب تفاوت طولین بقدر ربع در بلد عدیم العرض مذکور شد
شکلی ایراد کردیم تا آسان باشد.



فصل چون بلد و مکه متفق الطول
باشند آن بلد را از مکه قوس انحراف
نباشد و قوس سمت مکه نسبت با آن
بلد ربع دور بود و خط نصف النهار

بعینه خط سمت قبله باشد پس از مرکز دایره بر سمت خط نصف النهار روی بشمال
باید کرد اگر عرض بلد جنوبی بود یا عرض شمالی او کمتر از عرض مکه باشد مثل صنعاء یمن
روی بجانب جنوب باید کرد مثل اذرعم و اربل و ارمنیه و این عمل تحقیقی است لیکن
مثال ما اینجا تخمینی است **فصل** اگر تفاوت نصف دور بود بلد مفروض در تحت
یک دایرهٔ نصف النهار باشد پس در این حال اگر عرض بلد شمالی بود یا عرض جنوبی
او کمتر از عرض مکه باشد سمت قبله در طرف شمال خط نصف النهار بود از مرکز
و اگر عرض جنوبی او زیاده باشد از عرض مکه سمت قبله از مرکز دایره در طرف جنوب خط
نصف النهار بود و اگر عرض جنوبی او مساوی عرض مکه باشد آنجا بود که سمت قبله متعین
نباشد پس بهر طرف که مصلی توجه کند مواجه مکه باشد و این مذکورات همه تحقیقی است
فصل چون عرض بلد و مکه در مقدار و جهت متفق باشند مثل طنجه مغرب و بلوارة
هند نزد بسیاری و بعضی از متقدمین مثل ابو حسن و ابن الاعلم گفته اند که سمت قبله
بعینه خط مشرق و مغرب باشد یعنی مکه و بلد در تحت یک دایرهٔ اول السموت باشند
و این خطاست زیرا که بلاد متساوی العرضین در تحت یک مدار باشند از مدارات
یومیه نه در تحت یک دایرهٔ اول السموت بلکه مکه در شمال دایرهٔ اول السموت بلد بود
زیرا که هر نقطه که فرض کنند بر دایرهٔ اول السموت غیر سمت القدم بعد او از معدل النهار
اقل است از بعد سمت الرأس او از معدل النهار
پس اگر دایرهٔ مذکوره بسمت الرأس مکه گذرد لازم
آید که عرض بلد با آنکه موافق مکه است مخالف باشد
... و از این شکل تصور آنچه گفتیم توان نمود



پس در این بلد سمت قبله نقطهٔ تقاطع دایرهٔ هندیه بود تقریب تفاوت فاحش معتبر نگردد **فصل**

استعلام سمت قبله در عرض تسعین متعذر است در ان موضع مشرق و مغرب و جنوب و شمال متعین نشود پس حکما در این باب حیله کرده بار صاد حوادث فلکیه مثل خسوفات راه باین مقصد برده اند و ان چنان است که چون حدوث خسوفی در وقت متعین معلوم باشد بعد زمان مبدا ان خسوف از نصف النهار مکه استخراج کنند و چون بدو خسوف شود در عرض تسعین بر استقامت ظل مقیاس منصوب فرخطی مستقیم اخراج نمایند پس وسط ان خط را مرکز ساخته بر ان خط دایره رسم کنند و ان دایره را ابتدا از تقاطع خط مذکور و محیط ان دایره را بسیصد و شصت قسم متساوی کنند پس ساعات مذکوره را دایر سازند یعنی هر ساعت را پانزده درجه گیرند و هر چهار دقیقه را یک درجه و اگر چیزی کمتر از چهار بماند هر یک را پانزده دقیقه مجموع دایر باشد بعد از ان از نقطه تقاطع مذکور یعنی ان تقاطع که در جهت شرق بود ابتدا کرده بقدر دایر ان اجزای دایره بجانب یمین متوجه قبله بشمرند اگر مبدا خسوف قبل از وصول قمر بنصف النهار مکه باشد و بجانب یسار بشمرند اگر بعد باشد انجا که منتهی شود خطی از مرکز دایره بانجانب کشند خط سمت قبله باشد پس از مرکز دایره بر سمت ان خط چون متوجه محیط شوند مواجه مکه باشند و هو المطلوب و استعلام قوس سمت قبله و قوس انحراف قبله انجا متعذر بود کما لا یخفی علی المتامل **باب سوم در معرفت سمت قبله بطریق اخراج عمود**

خفا

خط نصف النهار را که بر سطح موزون مخرج باشد باجزای صغار متساوی بر تقسیم کنند پس اگر عرض بلد جنوبی بود یا عدیم العرض یا عرض شمالی او کمتر از عرض مکه باشد عمودی بر منتهی شمالی خط نصف النهار اخراج کنند و اگر عرض بلد شمالی باشد بیشتر از عرض مکه بر منتهی جنوبی او و بر جهت شرق باید اگر طول مکه اکثر باشد از طول بلد و بر جهت غرب اگر اقل باشد پس العمود را بطریق خط نصف النهار بهمان اجزای صغار متساوی بر ابتدا از موقع او تقسیم کنند و از همان موضع بقدر مجموع العرضین اگر بلد جنوبی العرض بود یا بقدر عرض مکه اگر بلد عدیم العرض بود یا بقدر ما بین العرضین اگر شمالی العرض بود از اجزای نصف النهار عمود بشمرند انجا که منتهی شود نشان کنند و ما بین هر دو نشان بخطی مستقیم که هر اینه وتر قائمه باشد وصل کنند خط سمت قبله بود چون از تقاطع این خط و نصف النهار بر استقامت این خط بایستند مواجه مکه باشند و چون همین تقاطع را مرکز ساخته دایره رسم کنند قوسی که بینهما محصور باشد قوس انحراف بود و فضل مقدار ربع دایره بر قوس سمت قبله و هر عمل از اعمال سمت قبله که در دایره هندیه تقریبا و تحقیقا جاری است در این طریق نیز جاری باشد و هر چه متعذر است انجا نیز متعذر باشد چه مال هر دو طریق فی الحقیقه یکی است و چهار شکل طریق اول را باین طریق بجهت تمثیل نقل کردیم تا ناظر را مؤید باشد

ده هم از همان موضع بقدر ما بین الطولین از اجزای عمود بشمرند انجا که منتهی شود نشان کنند صح

و بالله التوفیق و علیه التکلان

فصل چون فضل طول بلد بر طول مکه اکثر از نود جزء باشد با تقاطع نصف ظاهر نصف النهار بلد با عود شرقی معدل النهار مقدم باشد بر تقاطع نصف ظاهر نصف النهار مکه با معدل النهار با کمتر از نود جزء در این حال تفاوت طولین از نصف دور که صد و هشتاد است بیرون روند و باقی را قائم مقام تفاوت مذکور داشته بطریق مذکور از اجزای عمود بشمرند و عمل بپایان برسانند

باب چهارم در استخراج سمت قبله باستعانت آلات قیاس

از جمله طرق که سمت قبله از ان تحقیقا معلوم میشود متناول الخبر در دایره هندیه متعذر داشت که چون افتاب بهفت درجه و چهل و هفت دقیقه جوزاء یا به بیست و دو درجه و سیزده دقیقه سرطان تحویل کند لسمت الراس مکه میرسد چنانچه اشخاص را هیچ جهت

ظل

ظل نمی افتد پس در روزی که افتاب بیکی از این دو جزء رسد درجه او را در اسطرلاب بر خط نصف النهار نهند و بقدر ما بین الطولین مر او را بر توالی اجزای مجره حرکت دهند اگر طول مکه کمتر باشد از طول بلد و الا بر خلاف توالی پس ملاحظه کنند که اندر جه بر کدام مقنطره ارتفاع افتاده ان ارتفاع را در مقدار و جهت معلوم کرده محفوظ دارند پس مری عضاده را برابر ارتفاع مطلوب نهاده انتظار کشند تا انوقت که افتاب از ثقبه علیا بر ثقبه سفلی افتد در انوقت منتصف ظل مقیاس مسامت مکه باشد پس چون بر استقامت ظل متوجه افتاب بایستند مواجه مکه باشند و هو المطلوب **فصل**

اگر اسطرلاب سمت باشد حاجت بانتظار نبود پس سمت ان ارتفاع که مری بعد از حرکت بانجا واصل شده معلوم کنند و جهت ان از شرق و غرب و جنوب و شمال بدانند و تمام ان سمت بگیرند حاصل قوس انحراف سمت قبله باشد و جهت انحراف جهت سمت ان ارتفاع بود پس از تقاطع شمالی خط نصف النهار با دایره هندیه ابتدا کرده اگر انحراف شمالی بود و از تقاطع جنوبی اگر جنوبی بود بقدر انحراف بطرف شرقی بشمرند اگر قوس انحراف مشرقی باشد و بطرف غربی اگر مغربی باشد انجا که منتهی شود از مرکز دایره خطی بانجا کشند سمت قبله بود و چون از مرکز دایره بر استقامت ان خط بایستند مواجه مکه باشند **فصل** اگر اسطرلاب حاضر نباشد ما بین الطولین را با ساعت کنند یعنی هر پانزده درجه از ساعتی گیرند و هر

وهر درجه را چهار دقیقه و مجموع را محفوظ دارند پس اگر طول بلد کمتر از طول
مکه باشد محفوظ را از ساعت نصف النهار بلد نقصان کنند و بقیه
الخبر باقی ماند از طلوع افتاب بشجنشه ساعت یا فنجان یا دیگر الات
مصنوعیه قیاسیه بر پیمایند چون منتهی شود منتصف ظل مقیاس
مسامت مکه باشد و اگر طول بلد بیشتر از طول مکه باشد از وقتی که منتصف
ظل مقیاس مسامت مکه باشد چون بر استقامت ظل متوجه افتاب
بایستند مواجه مکه باشند لکن مخفی نماند که از بعضی الات حصول
مطلوب تقریبی است فصل چون ما بین الطولین از نصف قوس
النهار جزئین مذکورین در بلد مطلوب السمت زیاده باشد الجا این
عمل منتشی نشود چه افتاب در این حالت تحت الافق باشد و نصف
قوس النهار جزئین در بلاد شمالی العرض فاضل بود بر ربع دور
و هرچند عرض بلد بیشتر باشد فضل مذکور بیشتر بود و در بلاد عدیم
العرض بقدر ربع بود و در بلاد جنوبی العرض کمتر از ربع و هرچند عرض
بلد در این جهت بیشتر باشد فضل ربع بیشتر بود فصل اگر اوقات
وفات نکند تا انوقت که افتاب باحد الجزئین المذکورین رسد احد
الجزئین را از منطقة البروج در اسطرلاب مسمت بر خط وسط السما
نهند پس مری راس الجدی را بقدر ما بین الطولین بجانب مشرق
حرکت دهند اگر طول بلد اقل از طول مکه باشد و بجانب مغرب حرکت
دهند اگر اکثر باشد پس ملاحظه کنند که جزء مذکور بر کدام دایره

وانحراف

از دوایر سموت واز ان سمت معلوم کرده از ربع دور نقصان کنند
باقی قوس انحراف قبله باشد پس بنوعیکه سبق ذکر یافت در دایره هندیه
ان انحراف خط سمت قبله بیرون ارند وهو المطلوب باب پنجم در استخراج
سمت قبله بطریق حساب که در زیجات مسطورات و این طریق از سایر
طرق اقرب است بتحقیق لیکن اشکل است چه مبنی است بر حسابات
کثیره مجوبه پس ما از زیج سلطانی بعبارت موضح نقل کرده ایراد نمائیم
تا اگر کسی بر محاسبه اهل تنجیم مطلع و از مواد زیج مستحضر باشد از ان که
و دستوری باشد و رجوع بکتب عمل نباید کرد بعد هذا مخفی نماند که
نسبت بلد با مکه از پنج قسم خالی نبود اول انکه در طول موافق باشند
دوم انکه ما بین الطولین کمتر از ربع بود سوم انکه ربع باشد چهارم انکه
بیشتر از ربع بود و کمتر از نصف پنجم معضو و سبق ذکر یافت و در قسم
سوم در بلد استوائی بجنوب تحریر در امد اما در اماق مائله جیب عرض
مکه را در جیب عرض بلد مخطا ضرب کنیم و حاصل را در جدول جیب معکوس
کنیم و بر جیب تمام ان قوس جیب تمام عرض مکه را مخط قسمت کنیم خارج
قسمت جیب انحراف باشد از نقطه شمال و در قسم دوم و چهارم جیب ما
بین الطولین را در جیب تمام عرض مکه مخطا ضرب کنیم و حاصل را در جدول
جیب معوس کنیم تمام ان محفوظ اول باشد پس جیب عرض مکه را
بر جیب محفوظ اول مخط قسمت کنیم و از جدول جیب قوس خارج بر گیریم
و محفوظ دوم خوانیم پس اگر ما بین الطولین از ربع دور کمتر باشد و عرض

بلد شمالی بود یا ما بین الطولین از ربع دور زیاده باشد و عرض بلد
جنوبی بود یا ما بین الطولین از ربع زیاده بود و عرض بلد شمالی
تفاضل میان محفوظ دوم و تمام عرض بلد محفوظ بود سوم پس جیب محفوظ
سوم را در جیب محفوظ اول مخطا ضرب کنیم و قوس ان محفوظ چهارم
بود پس اگر ما بین الطولین کمتر از ربع بود و عرض بلد شمالی یا انکه عرض
بلد جنوبی ولیکن فضل تمام عرض بلد را بود بر محفوظ دوم یا انکه ما بین
الطولین از ربع زیاده بود و عرض بلد شمالی بود و فضل محفوظ دوم
را بود بر تمام عرض بلد و در این صورت محفوظ چهارم را از ربع دور
نقصان کنیم و در غیر این سه صورت افزائیم مسافه میان بلد مفروض
و مکه حاصل اید پس جیب تمام محفوظ اول را بر جیب مسافه مخط قسمت
کنیم خارج قسمت جیب انحراف باشد از نقطه شمال اگر در قسم دوم بلد
جنوبی بود محفوظ سیم در این قسم زیاده از ربع باشد و از نقطه جنوب
اگر در قسم دوم بلد شمالی بود محفوظ سیم کمتر از ربع یا انکه در قسم چهارم
بلد جنوبی بود و محفوظ سیم کمتر از ربع در این دو قسم هرگاه محفوظ سیم
ربع دور باشد انحراف نیز ربع دور بود و در جمیع اقسامی که اوائل
باشد اگر طول بلد زیاده از طول مکه باشد و زیادتی کم از نصف دور
انحراف غربی باشد و اگر طول بلد کمتر از طول مکه باشد یا زیادتی طول
او بر طول مکه زیاده از نصف دور بود انحراف شرقی باشد و شارح زیج
نوعی دیگر احصر از این ایراد نموده اما چون مشهور میان اهل حساب

این

این عمل بود از ازلات کردیم و بر اینها اکر ذکر کردیم براهین هندسیه اقامت
کرده اند لیکن ایراد ان مناسب مطولات است فصل چون اهل این
عمل اهل حساب را در کمال مشقت و اشکال است و فضلا عن عزم ما قوس
انحراف اکثری از بلاد در مشهوره را برای مواره استخراج کرده بجهت
استخلاص ناظر در جدول ثبت کردیم و باستعانت قوس انحراف بنوعیکه
قبل از این مذکور شد از دایره هندیه سمت قبله بیرون توان اوردن اسان
باشد والله اعلم و جدول بجهت کنجایش نداشتن این صفحه در صفحه بعد ثبت شد
فصل بوقت ذهن انحراف از دایره هندیه سمت قبله معلوم کردن اسهل
است و الا امتحان انحراف را از ربع دور نقصان کرده قوس سمت حاصل
کنند و از ان بحساب زیج یا بعمل اسطرلاب ارتفاع استخراج کنند پس چون
افتاب بان ارتفاع رسد ظل مقیاس مسامت مکه باشد و دانستن
انوقت بالات ارتفاعیه باشد لیکن در بعضی بلاد که سمت داخل در
ما بین المشرقین یا ما بین المغربین بود در بعضی ایام افتاب بارتفاع
مذکور نتواند رسید پس در این ایام باین نهج سمت قبله معلوم نتوان
کرد و ما ارتفاع سمت قبله قصبه جنابدر را بحسب مواضع افتاب استخراج
کرده در جدول ثبت کردیم تا بالات قیاس از ان قصبه طلبه مطلوب
در هر وقت حاصل توان کرد و جدول در ورق بعد ثبت شد بجهت کنجایش نداشتن این صفحه
فصل دایره عظیمه ارضیه بر وسط دو بلد توانند گذشت کما تبین فی اولی الکره
تا و دو سبوس و قوسی که واقع باشد از این دایره بین البلاد دبین ازجا نجگه

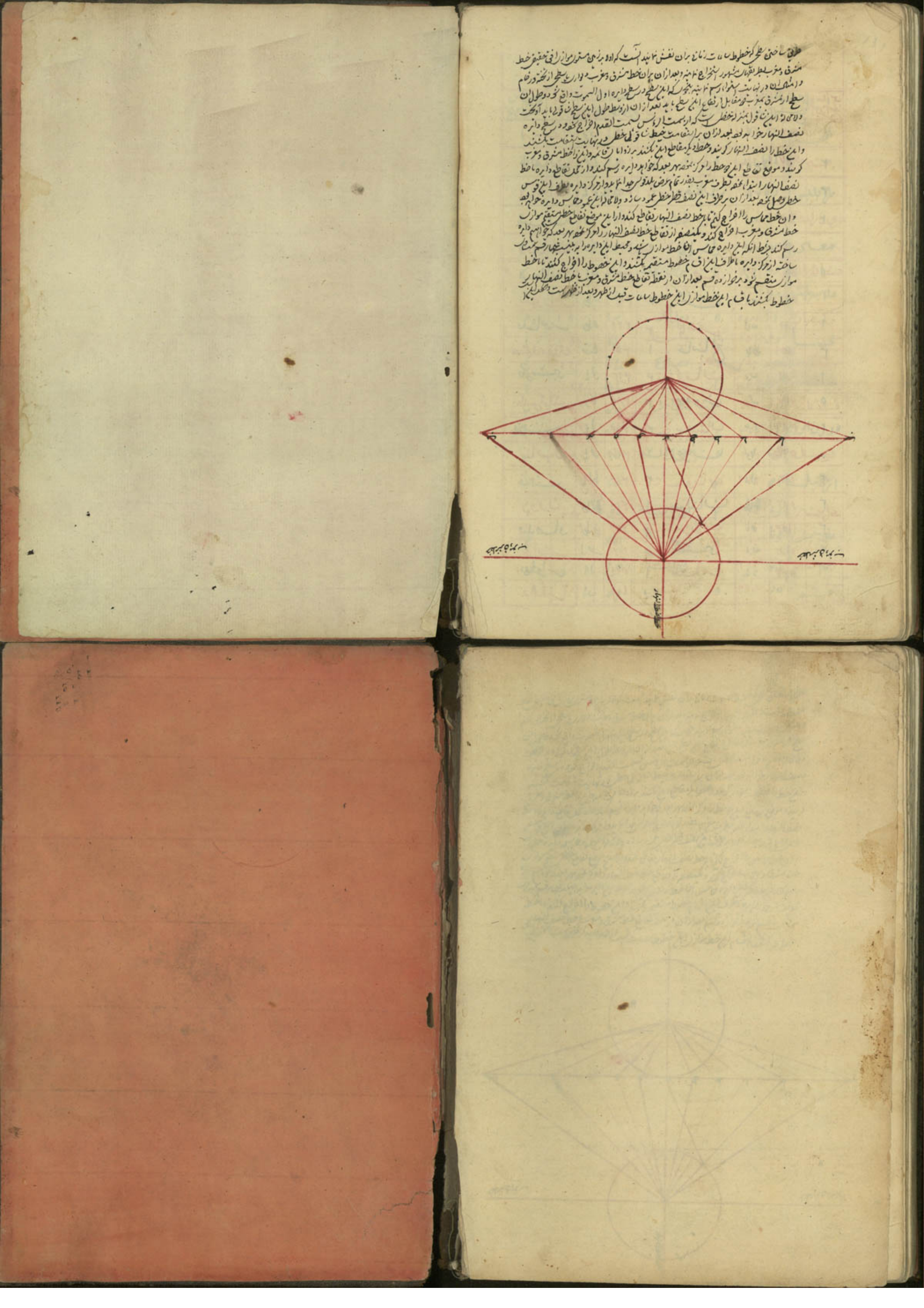
البلاد		جهة انحراف		انحراف		البلاد		جهة انحراف
طنجه	عا	شمالي	واسط	و نه	جنوبي	روزان	نا ن	جنوبي غربي
قيروان	فاه	جنوبي	بصره	ل ظ		هرات	ع ن	
طرابلس	ع ر	جنوبي	شوشتر	له /		سرخس	نا ن	
جزيره دار الملك	ه /	شمالي	شيراز	ه ن		مرو	ن ل	
مصر	ن ل	جنوبي	يزد	ه ح		بلخ	سولو	
صنعا دار الملك	ه ا	شمالي	همدان	لو		بدخشان	ط ع	
مدينه طيبه	ح ر	جنوبي	ساوه	ل لو		خوارزم	م ر	
مكه مباركه	ع ل	ع ع	قزوين	ح لا		بخارا	ط ل	
لحسا	سطل	جنوبي	اصفهان	م ه		سمرقند	ن نا	
دمشق	ل لا	جنوبي	كاشان	ل لا		كش	نا ح	
حلب	ع ط		قم	لا ن		كاشغر	ع لو	
قسطنطنيه	ر ل		ري	لو لو		خانبالغ	ع ل	
ارزن الروم	ن ل		طالقان	ل ا ا		كرمان	سدنا	
موصل	ه ه	جنوبي	استراباد	ل ح		هرموز	عه ع	
اردبيل	ع ل	جنوبي	سمنان	لو ر		سيستان	سح ع	
مراغه	ر و		دامغان	ل ه		غزنين	ل ع	
تبريز	م ل		بسطام	ل ط ق		سومناه	عه ل	
اردبيل	و ه		سبزوار	ما ه		مولتان	ف ح	
كنجه	ط ه		نيشابور	مو لو		قندهار	عه ه	
بردع	ر و		مشهد مقدس	مه و		لهاور	ع لو	
طفليس	ما ن		ترشيز	ح ما		بهلواره	فه ه	
شيروان	ط و		طبس كيلكيه	ش ه		دهلي	فو ل	
سرمن راي	ر نو		تون	ه ح		سرانديب	ع س	
كوفه	ل س		جنابد	ن ل		كنبهي	سح ن	
بغداد	م م	جنوبي	قاين	ن ا	جنوبي غربي	ملقبار	ط ر	جنوبي غربي

القرجه	الحمل	الثور	الجوزا	السرطان	الاسد	السنبله	الميزان	العقرب	القوس	الجدي	الدلو	الحوت
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

اقرب از آن نباشد مسافت باشد میان آن دو بلد و ظاهر است که آن مسافت
متعذر بری است که در طریق بینهما مفاریج و دهار و انجاد منظور نبود و ما
مسافه میان بلاد مذکوره و مکه در ضمن استخراج انحراف قبله معلوم کرده ایم بحسب درجات و
فراسخ ارمنیه در جدول ثبت کرده ایم و رساله را بران ختم نموده ایم و الله الهادی الی سواء الطریق
و الموصل الی مقام التحقیق تمت الرساله فی یوم الثلثاء و السابع عشر من شهر جمادی الآخر فی سنه ١٢٧٠

البلاد	المسافة بالدرجات	المسافة بالفراسخ	اسداس الفراسخ	البلاد	المسافة بالدرجات	المسافة بالفراسخ	اسداس الفراسخ
طنجه	عا	١٢١٢	١	اردبيل	نو ع	٢٧٧	١
قيروان	ل ط	٧٤٧	٥	كنجه	ع و	٢٥٥	٢
طرابلس	ل كا	٦١٣	٣	بردع	ط ط	٤٣٣	٥
جزيره دار الملك	نو ن	٣٧٥	١	طفليس	كا ن	٤٥٦	٢
مصر	ه ه	٣٣٥	١	شيروان	ع ط	٤٣٧	٥
صنعا دار الملك	ر ع	١٥٩	٢	سرمن راي	ن لو	٢٧٦	٢
مدينه طيبه	ه ها	٨٣	٥	كوفه	ح ع	٢٢٣	٢
مكه مباركه	ع ع	٥٥٥٥	٥	بغداد	ا س	٢٥٧	٥
لحسا	و ه	١٥١	٤	واسط	با كا	٢٥٢	١
دمشق	س ا	٢٩٣	٢	بصره	ع كا	٢٣٥	٥
[illegible]	ا ط	٢٢٩	٢	شوشتر	با ط	٢٦٢	٤
قسطنطنيه	ل لو	٦١٣	٤	شيراز	س ه	٢٧٩	٤
ارزن الروم	ع ع	٤٥٥	٥	يزد	با ه	٢٢١	٥
موصل	س ه	٢٨٦	٥	همدان	١٥	٢٢٥	٤
اردبيل	ل ه	٣٥٧	٢	ساوه	ن ه	٣٢٢	٤
مراغه	و ه	٣٦٥	٣	قزوين	ع هو	٣٥٣	٥
تبريز	و نا	٣٧٢	١	اصفهان	ط هو	٢٥٣	٤
كاشان	ع ه	٣٢٢	٥	هرات	ع ع	٣٣٩	٤
قم	ه ه	٢٢٤	٥	سرخس	ه ا	٣٦٢	١

البلاد	المسافة بالدرجات	المسافة بالفراسخ	اسداس الفراسخ	البلاد	المسافة بالدرجات	المسافة بالفراسخ	اسداس الفراسخ
ري	و س	٣٥٦	٢	مرو	ه ه	٥٢٥	٢
طالقان	نو ع	٣٦٢	١	بلخ	ل ل	٥٤٧	٣
استراباد	ل لو	٤١٣	٢	بدخشان	س ه	٢٢٦	٣
سمنان	و ر	٣٨١	٥	خوارزم	ه ه	٥٥٧	٢
دامغان	و نا	٣٩٧	٥	بخارا	ه ه	٥٥٧	٢
بسطام	ع س	٤٥٥	٤	سمرقند	لو ع	٥٤٧	٥
سبزوار	ط ه	٤٢٣	٥	كش	لو ه	٥٩٢	٢
نيشابور	ط ه	٤٤٥	٢	كاشغر	لا س	٧١٦	٢
مشهد مقدس	و ه	٤٥١	١	خانبالغ	ها ظ	١٥٥٩	٤
ترشيز	ل ع	٤١٣	٤	كرمان	و س	٣٦٢	١
طبس كيلكيه	و كا	٣٨٥	٣	هرموز	س ه	٢٧٢	٥
تون	ل ع	٣١٢	٢	سيستان	م ع	٢٥٩	٢
جنابد	ع ه	٤١٧	٢	غزنين	لو ه	٥٩٤	٥
قاين	ل ط	٤١٢	٣	سومنات	ه لا	٦١٢	٤
روزن	ط ط	٤٢١	١	مولتان	ه ه	٦٢١	٤
قندهار	ط ا	٦٤٩	٢	سرانديب	نا ن	١١٥٣	٤
لهاور	ا ح	٦١٣	٥	كنبهي	ه ا	٦١٦	٤
بهلواره	ا ا	٥٢١	١	ملقبار	ن ه	٦٢٣	١
دهلي	ا ب	٦٢٢	٠				



طریق ساختن سطحی که خطوط ساعات زمانیه بران نقش نمایند آنست که اول بر زمین مستوی موازی افق حقیقی خط
مشرق و مغرب بطریق مشهور استخراج نمایند و بعد ازان بران خط مشرق و مغرب موازی سطح از تخته در غایت
و استوای آن در نهایت استوا رسم نمایند بنحوی که این سطح در سطح دایره اول السموت واقع شود و طول آن
سطح از مشرق بمغرب و مقابل ارتفاع این سطح باید بعد ازان از وسط طول این سطح شاقولی باید آویخت
و لامحاله این شاقول بمنزله خطی است که از سمت الراس بسمت القدم اخراج شود در سطح دایره
نصف النهار خواهد بود بعد ازان بر استقامت خیط شاقول خطی در نهایت استقامت بکشند
و این خط را نصف النهار گویند و خط دیگر مقاطع این بکشند بر زوایای قائمه و این را خط مشرق و مغرب
گویند و موضع تقاطع این دو خط را مرکز نموده بهر بعد که خواهد دایره رسم کنند و از محل تقاطع دایره با خط
نصف النهار ابتدا نموده بطرف مغرب بقدر تمام عرض بلد قوسی جدا نماید و از مرکز دایره بطرف این قوس
خطی وصل نموده بعد ازان بر طرف این نصف قطر خطی عمود سازد و لامحاله این عمود مماس دایره خواهد بود
و آن خط مماس را اخراج کنیم تا با خط نصف النهار تقاطع کند و از این موضع تقاطع خطی مستقیم موازی
خط مشرق و مغرب اخراج کنند و بکشند از نقطه تقاطع خط نصف النهار را مرکز نموده بهر بعد که خواهیم دایره
رسم کنند بشرط آنکه این دایره مماس آن خط موازی شود و محیط این دایره را به بیست و چهار قسم متساوی
ساخته از مرکز دایره باطراف این اقسام خطوط مستقیم بکشند و این خطوط را اخراج کنند تا با خط
موازی منتهی شود بر دوازده قسم بعد ازان از نقطه تقاطع خط مشرق و مغرب با خط نصف النهار
خطوط بکشند باقسام این خط موازی این خطوط ساعات قبل از ظهر و بعد از ظهر است و شکل اینست

